LOMBARDINI 22 S.P.A.
Via Lombardini, 22
20143 - Milano

RISULTATI INDAGINE AMBIENTALE PRELIMINARE ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i.

Sito in Via Puglia e Via Toscana in Comune di Vignate (MI)
Fg. 3 Mappali 131, 117, 116, 115, 114, 113 e 112

❒ Relazione tecnica

❒ Allegati

Marzo 2024

Collaborazioni
Dott. Ing. Laura Andrini
Dott. Ing. Ester Bellicini

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BRESCIA
A 954
Ingegnere
CARLO GORIO
Civile ed Ambientale
Industriale

Dott. Ing. Carlo Gorio

STUDIO ASSOCIATO
"INGEGNERIA E AMBIENTE"
Via Solferino n°55 - 25121 Brescia
Tel.:030/3757406 - Fax.:030/2899490
e-mail: ingambiente@ingambiente.it
pec: ingambiente@legalmail.it

INDICE

1. PREMESSA 5

2. RIFERIMENTI NORMATIVI 6
2.1. Titolo V del D. Lgs. 152/06 6
2.2. Decreto del Presidente della Repubblica n.120 del 13/06/2017 7
2.2.1. Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti 8
2.2.2. Qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti 9
2.3. Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo SNPA 22/2019 10
2.4. Serbatoi interrati 10
2.4.1. Regolamento Territoriale Igiene Locale della Regione Lombardia 10
2.4.2. Linee guida sui serbatoi interrati, ARPA Lombardia 11

3. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA 13
3.1. Inquadramento territoriale 13
3.2. Inquadramento catastale 13
3.3. Stato di fatto delle aree 15
3.4. Inquadramento urbanistico 15
3.5. Destinazione d'uso ai sensi del D. Lgs. 152/06 18

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DEL SITO 19
4.1. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrografico 19
4.2. Caratteristiche idrogeologiche del territorio 23
4.3. Piezometria e soggiacenza della falda 24
4.4. Inquadramento sullo stato chimico della falda 28

5. INDAGINE AMBIENTALE MATRICE SUOLO 33
5.1.1. Set analitico 35
5.1.2. Criteri di campionamento 37

6. INDAGINE AMBIENTALE MATRICE FALDA 38
6.1. Messa in opera di tre piezometri 38
6.2. Successione stratigrafica sito-specifica 40
6.3. Prelievo dei campioni di acqua di falda 43
6.3.1. Criteri di campionamento 43
6.3.2. Parametri acque sotterranee 43

7. RISULTATI DELLE INDAGINI SVOLTE 44
7.1. Risultati matrice suolo/riporto 44
7.2. Risultati campione di rifiuto 49
7.3. Risultati matrice falda 49

8. PROCEDURA PER LA RIMOZIONE DEI SERBATOI INTERRATI 51
8.1. Apertura passo d'uomo e demolizione del pozzetto 52
8.2. Rimozione dei fondami e pulizia interna degli stessi 52

8.3. Verifica dell'integrità dei serbatoi e prove di tenuta 52
8.4. Certificazione gas free 52
8.5. Rimozione dei serbatoi e smaltimento dei rifiuti prodotti 52

9. CONCLUSIONI 54
9.1. Matrice ambientale suolo/riporto 54
9.2. Matrice acque di falda 58

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

TABELLE RIASSUNTIVE

Allegato 1: Risultati analitici dei campioni di suolo

Allegato 2: Risultati analitici test di cessione

Allegato 3: Risultati analitici dei campioni di falda

CERTIFICAZIONI ANALITICHE

Allegato 4: Rapporti di prova campioni di terreno/materiale di riporto

Allegato 5: Rapporti di prova campioni di acque di falda

Allegato 6: Rapporti di prova campione di rifiuto

ALLEGATO DOCUMENTALE

Allegato 7: Stratigrafie sondaggi e piezometri

Allegato 8: Piezometria

ALLEGATO FOTOGRAFICO

Allegato 9: Allegato fotografico

ELABORATI GRAFICI

Tavola 1: Planimetria catastale con ubicazione punti di indagine eseguiti

Tavola 2: Planimetria con ubicazione punti di indagine eseguiti

Tavola 3: Planimetria con rilievo dei piezometri realizzati

1. PREMESSA

Il presente studio è stato svolto per incarico ricevuto dalla società Lombardini 22 S.p.a. ed è relativo alle indagini ambientali della matrice suolo/sottosuolo e della matrice falda eseguite presso il sito ubicato nel Comune di Vignate (MI):

- nei giorni 12, 13, 14, 15 e 16 e 23 febbraio 2024 relativamente all'area individuata al Fg. 3 Mappali 131, 117, 116, 114 e 115.
- nella giornata del 11 Marzo 2024 relativamente all'area individuata al Fg. 3 Mappali 112 e 113.

L'area oggetto della presente indagine ha un'estensione pari a circa 24.000 mq ed è suddivisa in n. 6 lotti come meglio descritto nel seguito.

L'indagine ambientale è stata eseguita al fine di:

- Verificare la qualità ambientale delle matrici suolo/sottosuolo e falda escludendo eventuali passività ambientali;
- Verificare la possibilità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi del DPR 120/2017.

La presente relazione è stata redatta su incarico di Lombardini22 S.p.a. dall' Ing. Carlo Gorio e dall' Ing. Laura Andrini dello Studio Associato "Ingegneria e Ambiente", con la consulenza specialistica in campo idrogeologico del Dott.ssa Geologo Laura Ziliani e, limitatamente alle analisi chimiche, anche del laboratorio accreditato "*Indam Laboratori S.r.l.*".

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1. Titolo V del D. Lgs. 152/06

La presente relazione è redatta secondo le indicazioni del D. Lgs. 152/06 attualmente vigente in materia di bonifica di siti contaminati. In particolare, ci si riferisce al titolo V della parte IV del suddetto decreto legislativo e relativi allegati.

In particolare, nell'Allegato 3 alla parte IV del D. Lgs. 152/06 si trova, nel paragrafo intitolato "Criteri generali per gli interventi di bonifica e di messa in sicurezza" la seguente affermazione:

> "*La bonifica di un sito inquinato è finalizzata ad eliminare l'inquinamento delle matrici ambientali o a ricondurre le concentrazioni delle sostanze inquinanti in suolo, sottosuolo, acque sotterranee e superficiali, entro i valori soglia di contaminazione (CSC) stabiliti per la destinazione d'uso prevista o ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR) definiti in base ad una metodologia di Analisi di Rischio condotta per il sito specifico sulla base dei criteri indicati nell'Allegato 1"*

In particolare, l'articolo 242 recita:

> *"Il responsabile dell'inquinamento, attuate le necessarie misure di prevenzione, svolge, nelle zone interessate dalla contaminazione, un'indagine preliminare sui parametri oggetto dell'inquinamento e, ove si accerti che il livello delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) non sia superato provvede al ripristino della zona contaminata...".*

Ai sensi del comma 2, art. 245, d.lgs 152/2006:

> *"Fatti salvi gli obblighi del responsabile della potenziale contaminazione di cui all'articolo 242, il proprietario o il gestore dell'area che rilevi il superamento o il pericolo concreto e attuale del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) deve darne comunicazione alla regione, alla provincia ed al comune territorialmente competenti e attuare le misure di prevenzione secondo la procedura di cui all'articolo 242. La provincia, una volta ricevute le comunicazioni di cui sopra, si attiva, sentito il comune, per l'identificazione del soggetto responsabile al fine di dar corso agli interventi di bonifica. Il procedimento è interrotto qualora il soggetto non responsabile della contaminazione esegua volontariamente il piano di caratterizzazione nel termine perentorio di sei mesi dall'approvazione o comunicazione ai sensi dell'articolo 252, comma 4. In tal caso il procedimento per l'identificazione del responsabile della contaminazione deve concludersi nel termine perentorio di*

sessanta giorni dal ricevimento delle risultanze della caratterizzazione validate dall'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente competente. È comunque riconosciuta al proprietario o ad altro soggetto interessato la facoltà di intervenire in qualunque momento volontariamente per la realizzazione degli interventi dì bonifica necessari nell'ambito del sito in proprietà o disponibilità.

Il soggetto non responsabile della potenziale contaminazione trasmette la comunicazione circa il superamento agli enti secondo lo schema riportato nell'allegato A3 della D.g.r. 27 giugno 2006 n. VIII/2838.

Le procedure per gli interventi di messa in sicurezza, di bonifica e di ripristino ambientale disciplinate dal titolo V del d.lgs. 152/06 possono essere comunque attivate su iniziativa degli interessati non responsabili.

2.2. Decreto del Presidente della Repubblica n.120 del 13/06/2017

Il riferimento normativo per la gestione del materiale di scavo è il Decreto del Presidente della Repubblica n.120 del 13/06/2017 - "*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*" è entrato in vigore il 22/08/2017.

Con il regolamento sopra citato sono adottate disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente alla gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

a) Alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'art. 184 –bis del D.lgs. 152/06, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quali finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
b) Alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti,
c) All'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti,
d) Alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

All'art.2 comma 1 si definiscono:

"…c) «terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee);

perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso…".

Per quanto riguarda i materiali di riporto il decreto all'art. 4 comma 3 riporta:
"3. Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'allegato 10. Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui al comma 2, lettera d), le matrici materiali di riporto sono sottoposte al test di cessione, effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo."

2.2.1. Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti

Le terre e rocce da scavo utilizzate nel sito di produzione sono regolamentate dall'art. 24 del titolo IV del D.p.r. 120/2017 "*Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina dei rifiuti*" riportato di seguito.
Comma 1. "*Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo*

2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del presente regolamento."

2.2.2. Qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti

L'articolo 4, comma 2 del D.p.r. 120/2017 inerente ai "*Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti*" cita quanto segue:

"2. […] le terre e rocce da scavo per essere qualificate come sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti:

a) *Sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;*
b) *Il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:*
    1. *Nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali o altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;*
    2. *In processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;*
c) *Sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
d) *Soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b)."*

Inoltre, l'art. 21 riporta:

"La sussistenza delle condizioni previste dall'articolo 4, è attestata dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, (…). Nella dichiarazione il produttore indica le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti, l'eventuale sito di deposito intermedio, il sito di destinazione, gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione delle terre e rocce da scavo, salvo il caso in cui l'opera nella quale le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti sono destinate ad essere utilizzate, preveda un termine di esecuzione superiore."

2.3. Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo SNPA 22/2019

Il Capitolo 5 "*Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti ai sensi dell'art. 24 del D.p.r. 120/2017*" delle linee guida SNPA 22/2019 riporta i requisiti per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti. Di seguito vengono riportati tali requisiti:

- *"…**Non contaminazione**: in base al comma 1 dell'art 24 del D.p.r. 120/2017 la non contaminazione è verificata ai sensi dell'Allegato 4…"*;
- *"…**Riutilizzo allo stato naturale**: il riutilizzo delle terre e rocce da scavo deve avvenire allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione. Si ritiene che nessuna manipolazione e/o lavorazione e/o operazione/trattamento possa essere effettuata ai fini dell'esclusione del materiale dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 comma 1 lettera c) …"*;
- *"…**Riutilizzo nello stesso sito**: il comma 1 dell'art. 24 del D.p.r. 120/2017 ribadisce che il riutilizzo deve avvenire nel sito di produzione…"*.

2.4. Serbatoi interrati

2.4.1. Regolamento Territoriale Igiene Locale della Regione Lombardia

Di seguito viene citato l'art. 2.2.9 presente nel R.T.I.L della Regione Lombardia adottato con D.G.R. n° 5/56308 del 3/08/1994.

Art. 2.2.9 *"Al fine di prevenire possibili cause di inquinamento del suolo e del sottosuolo, i nuovi serbatoi di prodotti non infiammabili devono essere collocati preferibilmente fuori terra.*
I serbatoi fuori terra devono essere collocati in vasche a tenuta perfetta, di capacità almeno corrispondente alla capacità utile del serbatoio più voluminoso, realizzate con materiale inattaccabile dalle sostanze stoccate ed aventi superfici interne impermeabili alle stesse e superfici esterne impermeabili all'acqua.
Le vasche non possono essere munite di condotti di scarico.
I nuovi serbatoi interrati, contenenti sostanze o prodotti infiammabili, devono essere costruiti con doppia parete con intercapedine a tenuta, in cui sia immesso gas che non formi miscele detonanti con le sostanze contenute ed in leggera pressione, controllabile con un manometro.
Eventuali diverse soluzioni dovranno avere requisiti di sicurezza equivalenti rispetto ad eventuali perdite, a giudizio del Servizio 1 della USSL10. Devono essere fatti controlli periodici a cura dei proprietari con frequenza e modalità stabiliti, caso per caso, dall'E.R.11

Per quanto riguarda l'esistente, possono, da parte del Sindaco su parere dell'E.R.12 essere date disposizioni di adeguamento alle prescrizioni suddette, in relazione a particolari situazioni di rischio connesse con lo stato di conservazione del manufatto, le prove di tenuta e la natura delle sostanze contenute.

I serbatoi interrati, installati da più di 15 anni, vanno sottoposti a controllo.

E' fatto obbligo ai proprietari dei serbatoi esistenti di fornire, su richiesta dell'E.R.13, la descrizione delle caratteristiche costruttive e d'uso.

Gli esiti dei controlli devono essere annotati su apposito registro custodito dal proprietario in loco."

Lo stoccaggio dei rifiuti industriali è disciplinato dalla deliberazione del Comitato Interministeriale, di cui all'art.5 del D.P.R. n.915/82, del 27/07/84 14.

E' fatto comunque divieto di utilizzare per il contenimento dei reflui industriali serbatoi interrati, se non costruiti con le caratteristiche previste per quelli di nuova costruzione.

Per quanto riguarda i serbatoi di combustibile concernenti gli impianti di riscaldamento per civili abitazioni per le nuove installazioni vanno adottate le prescrizioni di cui sopra, fermo restando quanto previsto per la Sicurezza e Prevenzione Incendi. Per gli esistenti si deve provvedere e documentare a cura del proprietario l'esecuzione di controlli sulla tenuta a 15 anni dalla installazione e ogni ulteriori 5 anni."

2.4.2. Linee guida sui serbatoi interrati, ARPA Lombardia

Di seguito vengono citate le definizioni di serbatoi interrato, dismissione e messa in sicurezza.

- *<u>serbatoio interrato:</u> un contenitore di stoccaggio di cui non sia direttamente e visivamente ispezionabile la totalità della superficie esterna: è questa, infatti, la condizione che, in caso di perdite, comporta un reale rischio per le matrici ambientali, indipendentemente dal fatto che il serbatoio si trovi interamente o meno sotto il piano campagna. Ne deriva che si deve qualificare interrato anche un serbatoio non completamente posto sotto il piano di campagna o semplicemente appoggiato sul suolo, dato che in tali casi, viene meno la diretta e totale visibilità della superficie esterna. Sono esclusi da tale definizione i manufatti realizzati in opera, quali ad esempio le vasche in calcestruzzo armato.*
- *<u>Dismissione</u>: quando il serbatoio viene definitivamente escluso dal ciclo produttivo o commerciale perdendo in tal modo la sua funzione originaria. La dismissione è contraddistinta dallo svuotamento del serbatoio e dalla interruzione o disconnessione fisica delle linee di erogazione e alimentazione. Fino a quando tale situazione non si concretizza, il serbatoio è soggetto ai controlli ed alle prescrizioni previste per i serbatoi in esercizio. Più propriamente va quindi evidenziato che quando si parla di dismissione, senza ulteriore specificazione, si intende di norma la dismissione permanente. Da tale fattispecie va tenuta*

distinta la dismissione temporanea o fermo temporaneo dell'impianto di stoccaggio, che consiste invece nel non utilizzo del serbatoio per un periodo limitato (non oltre un anno dalla data di dismissione) e presuppone la rimessa in esercizio del serbatoio con la precedente o nuova funzione. Sia in caso di dismissione temporanea che definitiva (almeno fino all'eventuale rimozione o comunque fino a quando non si concretizzino le reali condizioni di fattibilità di tale adempimento) sussiste l'obbligo di bonifica interna e di messa in sicurezza del serbatoio secondo la definizione di seguente data.

3. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

3.1. Inquadramento territoriale

L'area oggetto di indagine è ubicata nella parte nord del Comune di Vignate (MI) lungo la Via Puglia e la Via Toscana ed ha una superficie pari a circa 24.000 mq.

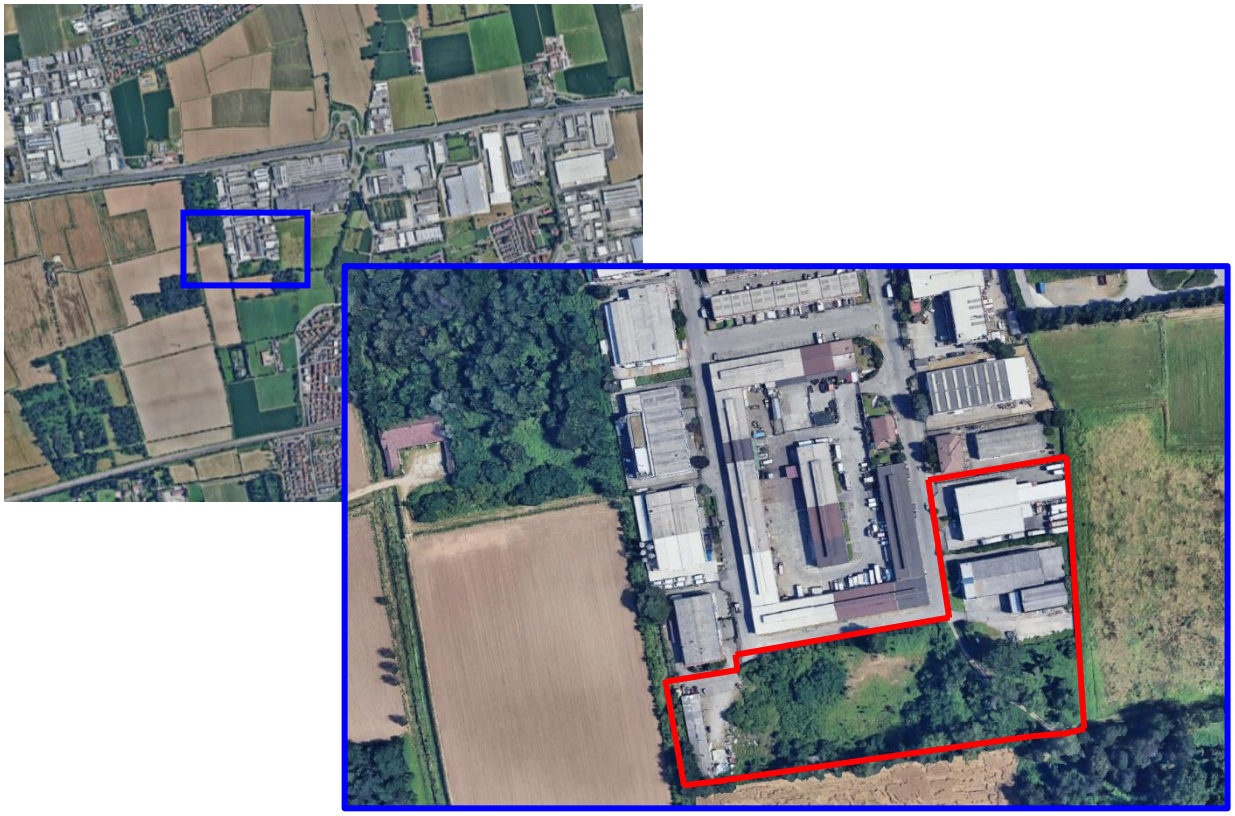


Figura 1: Ubicazione dell'area oggetto d'indagine (con contorno in colore rosso) nel Comune di Vignate (MI)

3.2. Inquadramento catastale

Il sito oggetto della presente relazione è identificato al Fg. 3 Mappali 131, 117, 116, 115, 114, 113 e 112 nel Comune di Vignate (MI). Più precisamente l'area indagata è suddivisa in 6 lotti:

- Lotto 2: area indentificata al foglio 3 mappale 131
- Lotto 3: area indentificata al foglio 3 mappale 117
- Lotto 4: area indentificata al foglio 3 mappale 116
- Lotto 5: area indentificata al foglio 3 mappali 114 e 115
- Lotto 6: area indentificata al foglio 3 mappale 113
- Lotto 7: area indentificata al foglio 3 mappale 112.

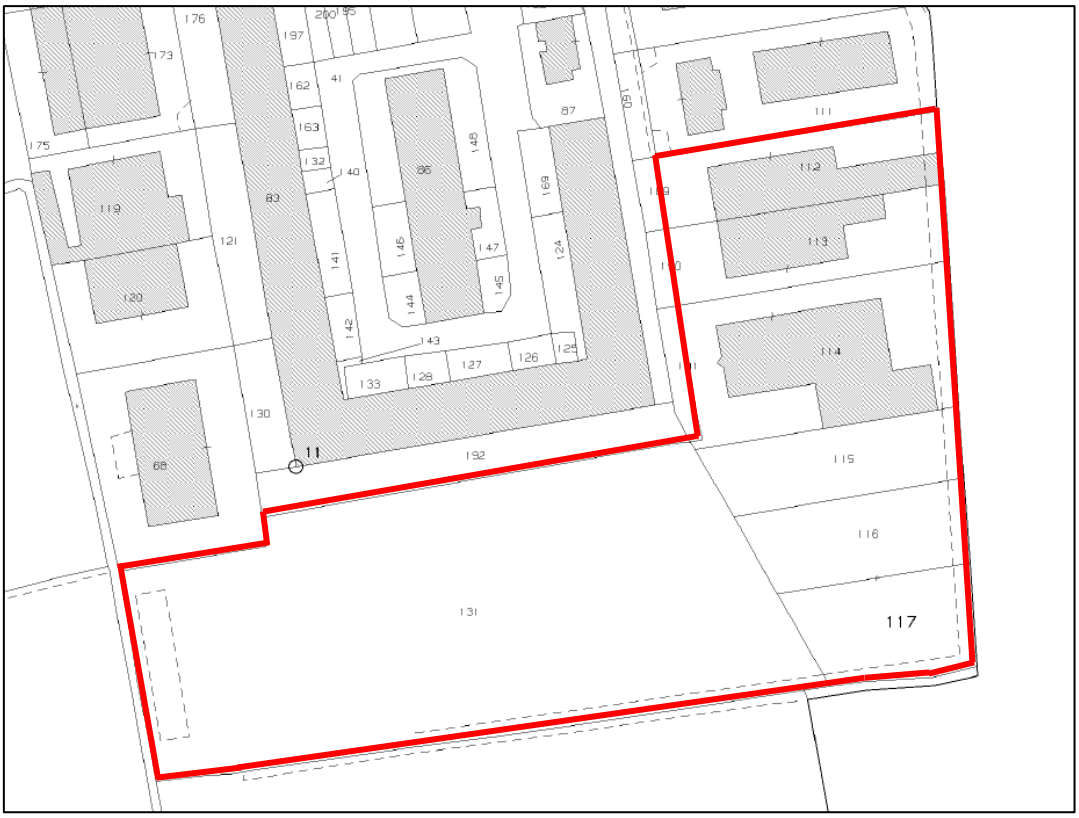


Figura 2: stralcio mappa catastale con indicazione del sito in oggetto

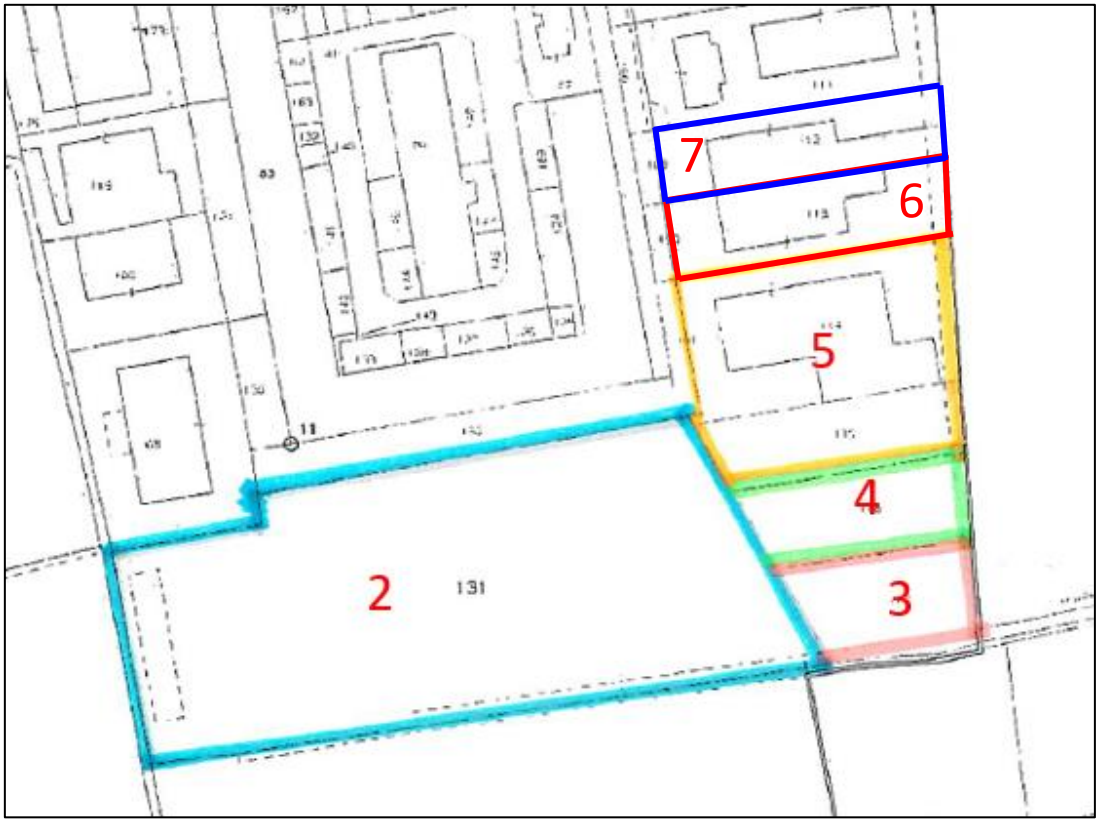


Figura 3: stralcio mappa catastale con indicazione del sito in oggetto (suddivisione in lotti)

3.3. Stato di fatto delle aree

Attualmente l'area indagata è caratterizzata dai seguenti utilizzi:

- Lotto 2: area in parte interessata dalla presenza di vegetazione ed in parte pavimentata
- Lotto 3: area interessata dalla presenza di vegetazione
- Lotto 4: area interessata dalla presenza di vegetazione
- Lotto 5: area pavimentata in cui era presente un'attività di assemblaggio cablaggi elettrici, ora dismessa
- Lotto 6: area pavimentata in cui è presente un'attività artigianale,
- Lotto 7: area pavimentata in cui era presente un'attività artigianale, ora dismessa. Attualmente utilizzate quale area parcheggio mezzi.

3.4. Inquadramento urbanistico

L'area oggetto della presente relazione, secondo il Documento di Piano del PGT del Comune di Vignate, è definita come:

- servizi esistenti
- area soggetta al piano delle regole: città consolidata
- area soggetta al piano delle regole: città da consolidare.

Viene riportato di seguito uno stralcio della Tavola n. p1_t1 "L'atlante delle previsioni del Piano" - Documento di Piano del P.G.T. del Comune di Vignate (MI) - Deliberazione n. 53 dell'11 Dicembre 2018.

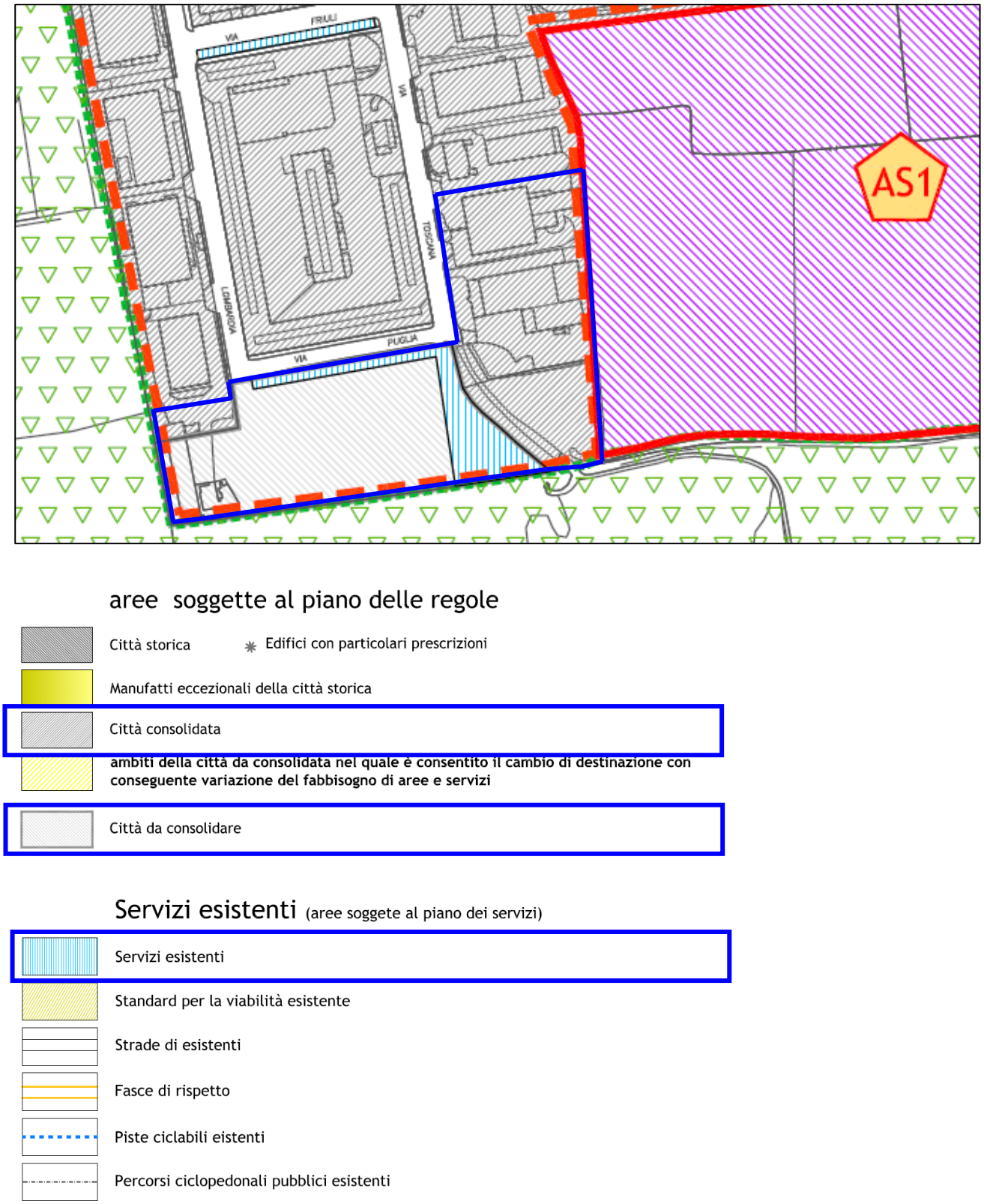

VIA FRIULI
VIA
VIA TOSCANA
VIA LOMBARDIA
VIA PUGLIA
AS1
aree soggette al piano delle regole
Città storica
Edifici con particolari prescrizioni
Manufatti eccezionali della città storica
Città consolidata
ambiti della città da consolidata nel quale è consentito il cambio di destinazione con conseguente variazione del fabbisogno di aree e servizi
Città da consolidare
Servizi esistenti (aree soggete al piano dei servizi)
Servizi esistenti
Standard per la viabilità esistente
Strade di esistenti
Fasce di rispetto
Piste ciclabili eistenti
Percorsi ciclopedonali pubblici esistenti

Figura 4: Stralcio tavola p1_t1 "L'atlante delle previsioni del Piano" - Documento di Piano del P.G.T. del Comune di Vignate (MI) (in blu l'area indagata)

Viene riportato di seguito uno stralcio della Tavola n. n2_t1 “Mappa delle previsioni del Piano delle Regole” del P.G.T. del Comune di Vignate (MI) in cui l’area oggetto della presente relazione è identificata come:

- città consolidata prevalentemente artigianale produttiva
- città da consolidare artigianale produttiva “1 ex PE D1”
- servizi esistenti: parcheggi pubblici.

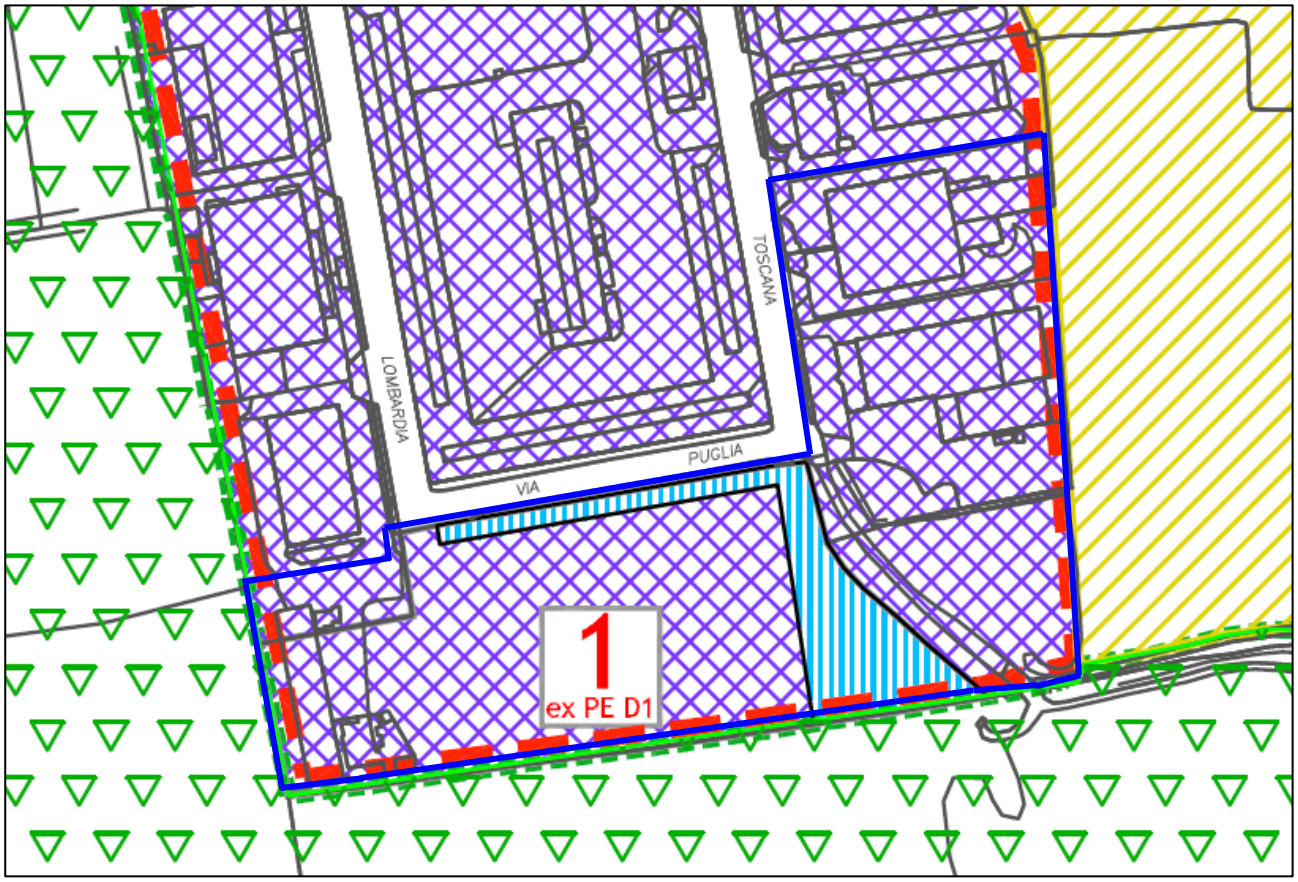
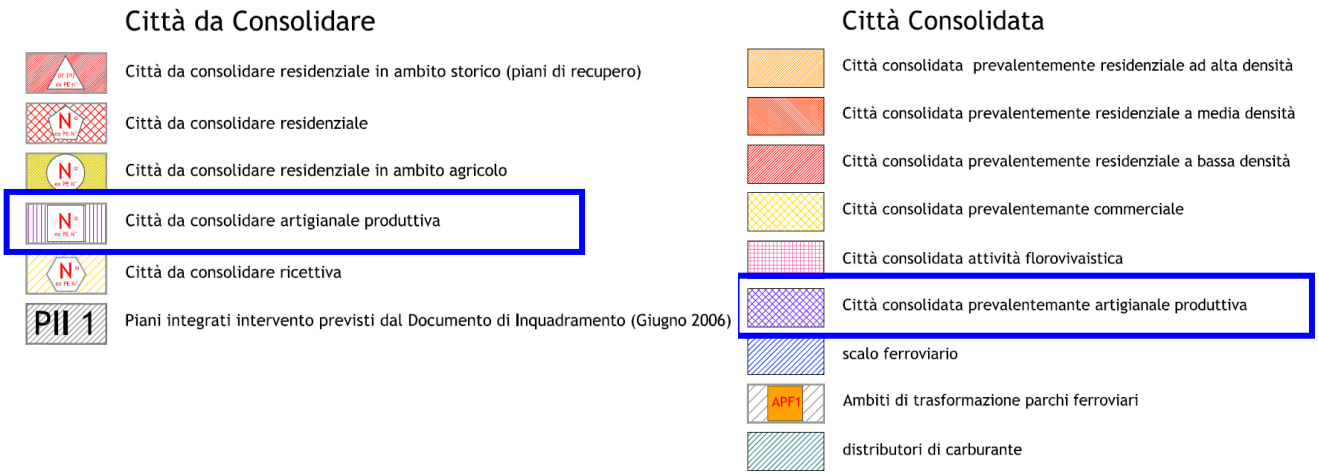
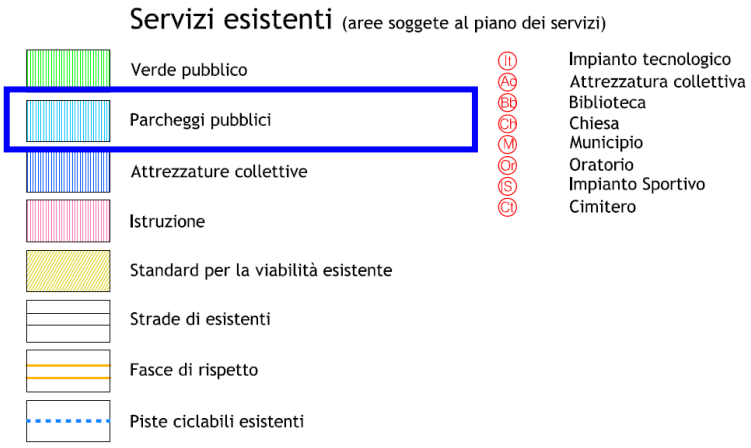


Figura 5 : Stralcio Tavola n. n2_t1 “Mappa delle previsioni del Piano delle Regole” - del P.G.T. del Comune di Vignate (MI) (in blu l’area indagata)


Città da Consolidare
Città da consolidare residenziale in ambito storico (piani di recupero)
Città da consolidare residenziale
Città da consolidare residenziale in ambito agricolo
Città da consolidare artigianale produttiva
Città da consolidare ricettiva
PII 1
Piani integrati intervento previsti dal Documento di Inquadramento (Giugno 2006)
Città Consolidata
Città consolidata prevalentemente residenziale ad alta densità
Città consolidata prevalentemente residenziale a media densità
Città consolidata prevalentemente residenziale a bassa densità
Città consolidata prevalentemante commerciale
Città consolidata attività florovivaistica
Città consolidata prevalentemante artigianale produttiva
scalo ferroviario
APF1
Ambiti di trasformazione parchi ferroviari
distributori di carburante



3.5. Destinazione d'uso ai sensi del D. Lgs. 152/06

La destinazione urbanistica dell'area oggetto della presente relazione, in base alle indicazioni del D. Lgs. 152/06, è la ***destinazione d'uso commerciale/industriale.***

Questo comporta che i limiti da tenere in considerazione per le concentrazioni dei contaminanti nel terreno sono quelli della Tabella 1/B del D.Lgs. 152/06.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DEL SITO

Il presente Capitolo è stato redatto in collaborazione con la Dott.ssa Geol. Laura Ziliani.

Per l'inquadramento geologico ed idrogeologico del sito in esame sono stati utilizzati i dati contenuti nella Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT (M. Elitropi, R. Caldarelli, 2008), nonché quelli derivanti dalla consultazione del *Foglio 118 Milano* della Carta Geologica d'Italia, prodotto nell'ambito del Progetto CARG.

4.1. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrografico

Il territorio oggetto di studio è ubicato nella porzione nord-occidentale del territorio comunale di Vignate, nel settore della media pianura alluvionale, ed è situato sul "livello fondamentale della pianura", ampia superficie prevalentemente pianeggiante, caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali di origine fluvioglaciale e fluviale.

Nella figura seguente (Vedi Figura 6) è riportato uno stralcio della "Carta di prima caratterizzazione geotecnica" (Tav. 03) allegata alla Componente geologica del PGT di Vignate (M. Elitropi, R. Caldarelli, 2008).

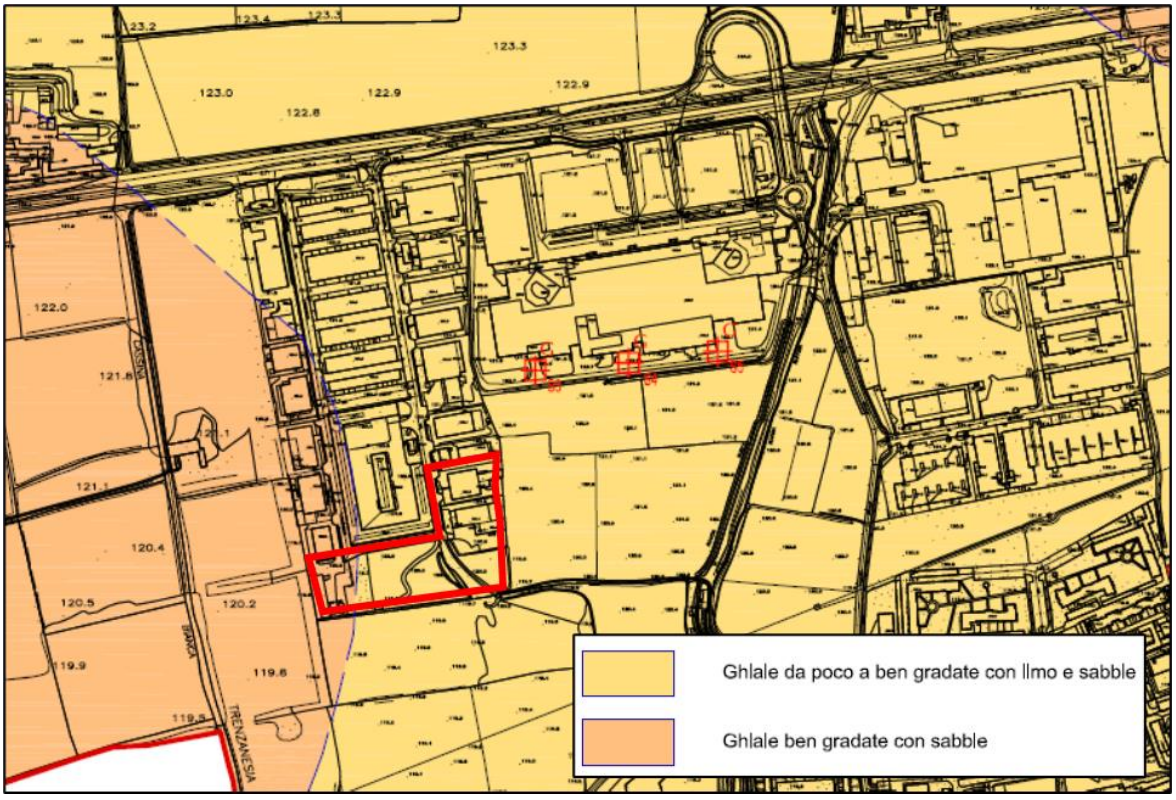


Figura 6: – Stralcio della Carta di prima caratterizzazione geotecnica (Tav. 03) allegata al PGT di Vignate (M. Elitropi, R. Caldarelli, 2008)

Dal punto di vista geologico l'area è situata in corrispondenza dei depositi fluvioglaciali e fluviali, deposti nel Pleistocene superiore.

Si tratta prevalentemente di sedimenti composti da alternanze di ghiaie e sabbie miste con orizzonti a forte percentuale di limo sabbioso.

I caratteri sedimentologici specifici sono quelli dei depositi alluvionali: clasti con grado di arrotondamento variabile da subarrotondato ad arrotondato e grado di alterazione da limitato ad assente. La pertinenza dei depositi ghiaiosi è di tipo alpino con elementi granitici, granodioritici e porfiritici. Sono subordinati i clasti di origine sedimentaria di pertinenza prealpina.

Dalla Carta di prima caratterizzazione geotecnica (Tavola 03) della Componente geologica del PGT risulta nel sito in esame sono presenti ghiaie da poco a ben gradate con limo e sabbie (Figura 6).

Le forme attuali del territorio di Vignate sono il risultato delle divagazioni dei corsi d'acqua e degli interventi antropici che hanno profondamente modificato la morfologia originaria (vedi Figura 7).

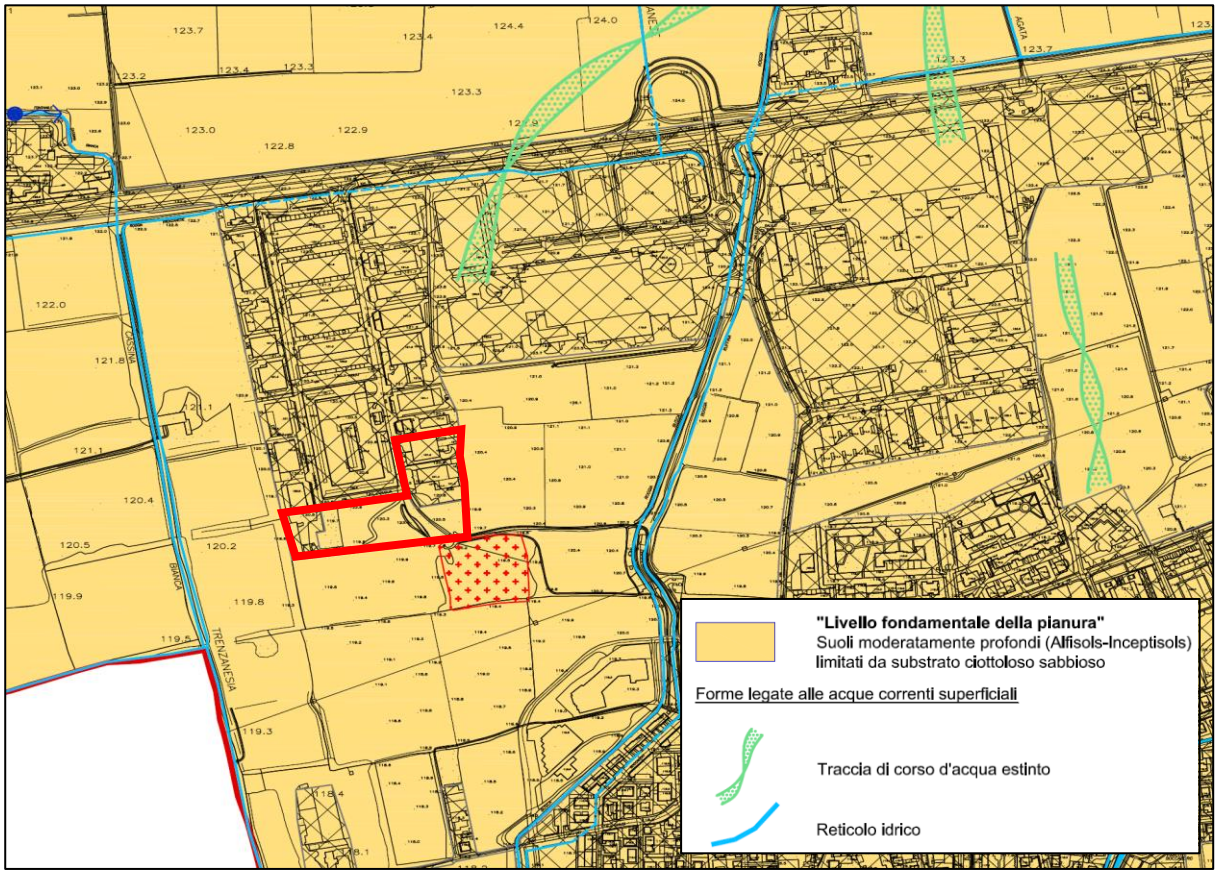

"Livello fondamentale della pianura"
Suoli moderatamente profondi (Alfisols-Inceptisols) limitati da substrato ciottoloso sabbioso
Forme legate alle acque correnti superficiali
Traccia di corso d'acqua estinto
Reticolo idrico

Figura 7: Stralcio Carta geomorfologica (Tav. 01) allegata al PGT di Vignate

Le forme attuali del territorio di Vignate sono il risultato delle divagazioni dei corsi d'acqua e degli interventi antropici che hanno profondamente modificato la morfologia originaria (vedi Figura 7).

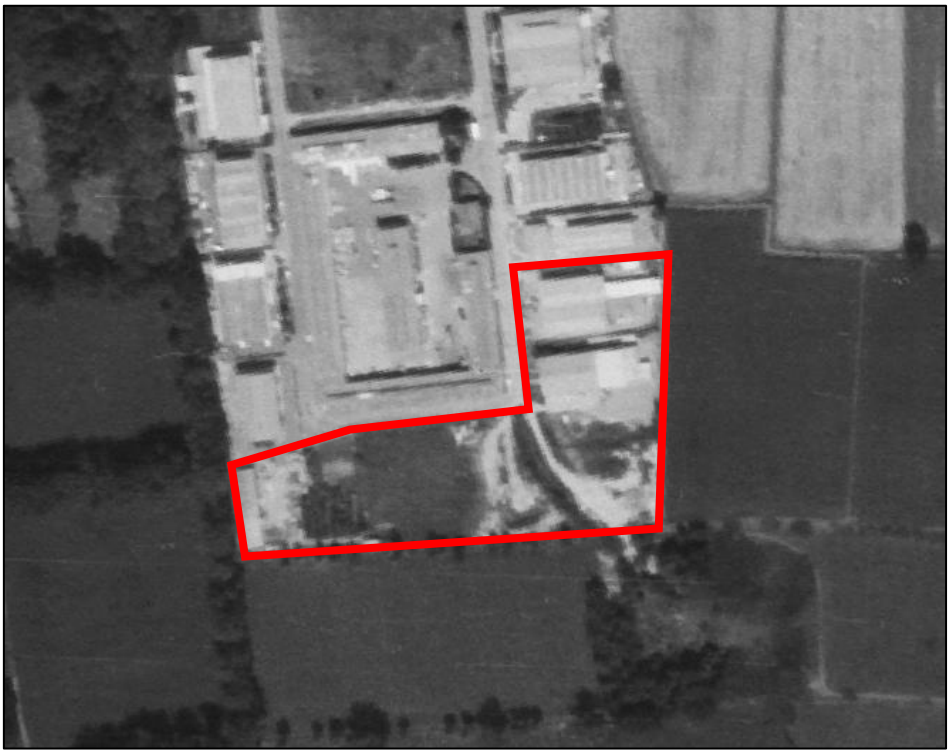


Figura 8:Ortofo 1988 con individuata l'area di intervento tratta da Geoportale Nazionale

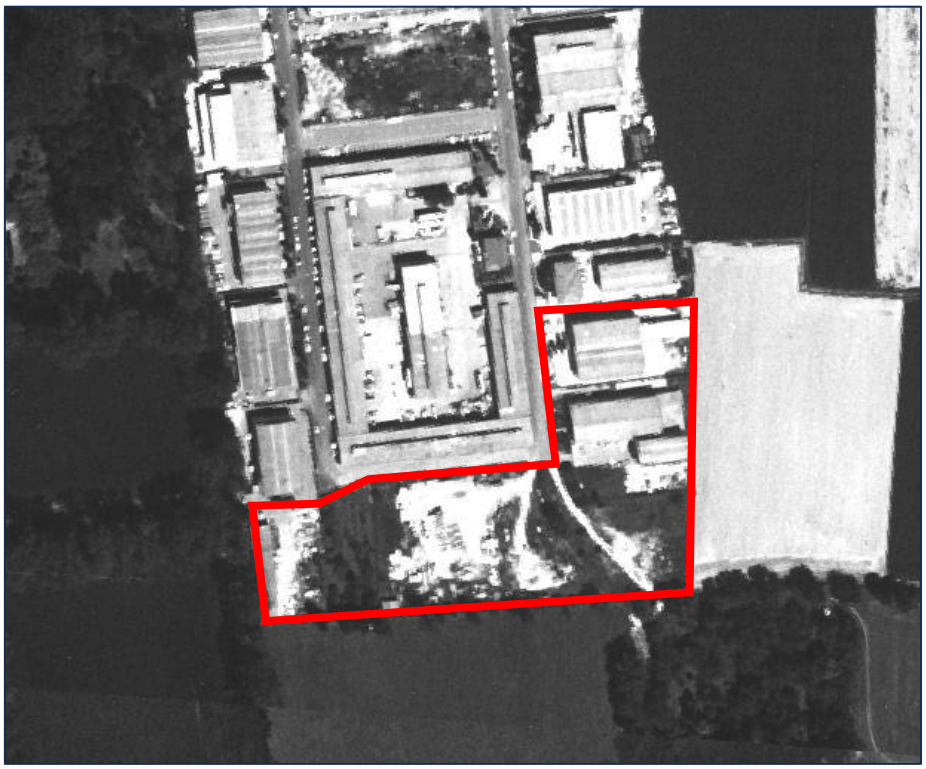


Figura 9: Ortofoto 1994 con individuata l'area di intervento tratta da Geoportale Nazionale

Figura 10: Ortofoto 1998 con individuata l'area di intervento tratta da Geoportale Regione Lombardia

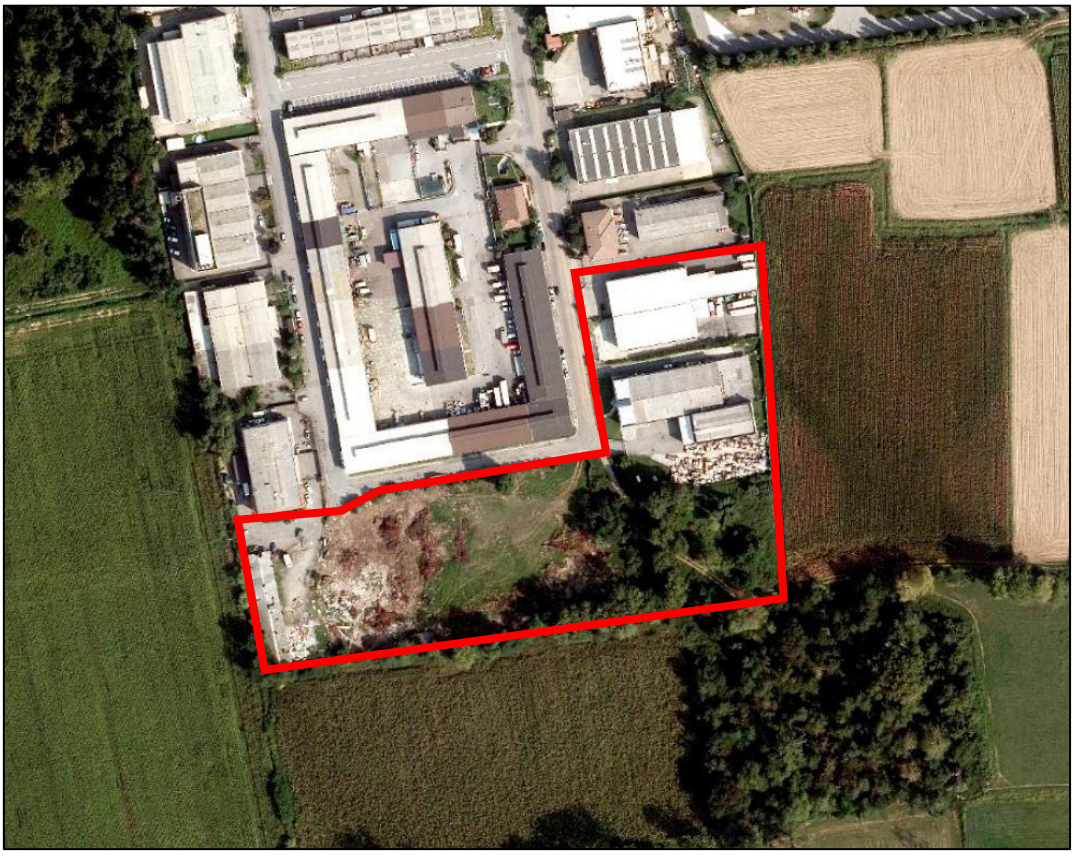


Figura 11: Ortofoto 2018 con individuata l'area di intervento tratta da Geoportale Regione Lombardia

Appena a Sud dell'area in oggetto è presente un'area, identificata nel PGT, come interessata dalla presenza di terreni di riporto.
Anche l'area in esame ha subito, soprattutto nella porzione meridionale non urbanizzata, dei movimenti terra e delle modifiche nell'assetto geomorfologico che hanno parzialmente obliterato, probabilmente in tempi diversi le originarie caratteristiche morfologiche (vedi Figure 8, 9, 10 e 11).
La circolazione idrica superficiale attuale è caratterizzata da una fitta rete di rogge e canali artificiali che trae origine dalle antiche suddivisioni terriere ed ancora asservita all'agricoltura.
La rete idrografica è caratterizzata da una rete di rogge e canali artificiali di competenza consortile e da alcuni corsi d'acqua di competenza comunale alimentati da fontanili.

4.2. Caratteristiche idrogeologiche del territorio

Dal punto di vista idrogeologico nel sottosuolo del Comune di Vignate si riconoscono tre Gruppi Acquiferi.

Gruppo Acquifero A - È generalmente caratterizzato dalla prevalenza di litotipi grossolani (ghiaie a matrice sabbiosa), con lenti argillose o argilloso-limose e si sviluppa fino a 70-80 m di profondità da piano campagna. La granulometria dei depositi varia in relazione all'energia delle correnti dei corsi d'acqua che li hanno deposti e globalmente nel territorio milanese diminuisce spostandosi verso sud; nell'area in esame si nota infatti una notevole variabilità granulometrica e i sedimenti sono costituiti prevalentemente da sabbie e ghiaie a matrice sabbiosa con intercalazioni di livelli limoso-sabbiosi o limoso-argillosi.
Questi terreni sono sede di un acquifero libero, alimentato soprattutto dall'infiltrazione delle acque meteoriche e irrigue. In profondità i livelli a bassa permeabilità, se caratterizzati da una certa continuità laterale, possono dare origine a falde semiconfinate, alimentate dalla ricarica proveniente da monte e/o dall'acquifero sovrastante in corrispondenza di interruzioni degli strati a bassa permeabilità che lo delimitano.

Gruppo Acquifero B - È rappresentato da una successione costituita da sabbie e ghiaie a matrice sabbiosa alternate a limi sabbiosi e argille limose di spessore da decimetrico a metrico. I livelli a bassa permeabilità, caratterizzati da una certa continuità laterale, separano gli orizzonti acquiferi dando origine a falde semiconfinate o confinate alimentate da zone di

ricarica poste a monte e/o dall'acquifero sovrastante in corrispondenza di interruzioni degli strati impermeabili che lo delimitano.

L'acquifero B si spinge fino a 100-120 m di profondità.

I gruppi acquiferi A e B corrispondono al cosiddetto "acquifero tradizionale".

Gruppo Acquifero C - È costituito da limi argillosi e sabbiosi grigi, talora fossiliferi. I livelli sabbiosi contengono falde confinate.

4.3. Piezometria e soggiacenza della falda

In Figura 12 si riporta uno stralcio della Carta Idrogeologica (Tav.02) allegata alla Componente geologica del PGT di Vignate, su cui è rappresentata la piezometria della falda freatica rilevata nel 2001.

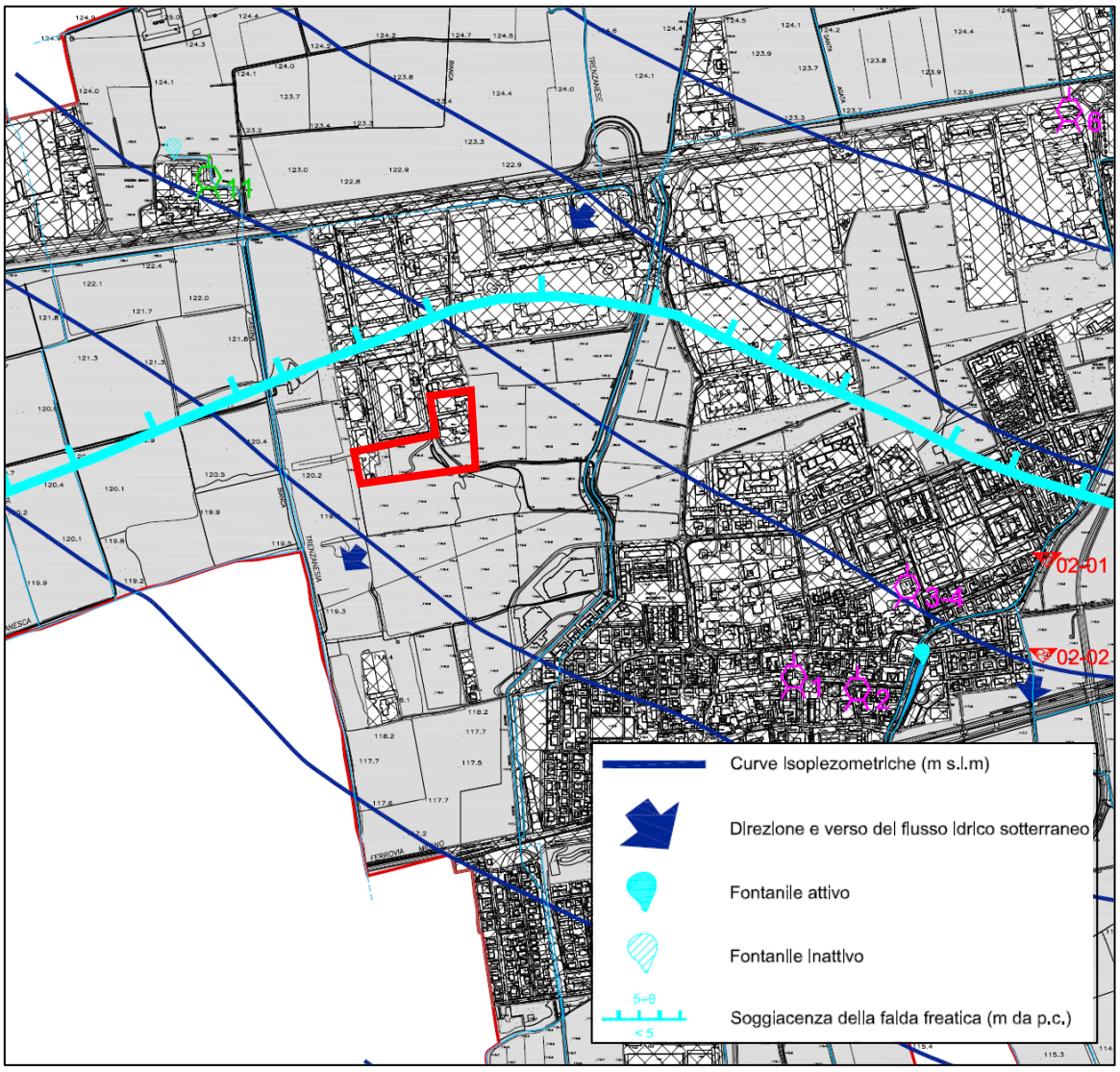


Figura 12: Stralcio della Carta Idrogeologica (Tav. 02) allegata al PGT di Vignate

La direzione di deflusso delle acque della falda libera, in corrispondenza del sito in esame, risulta da NE verso SW. Il gradiente piezometrico nei pressi del sito è pari a circa 0.2%.
In corrispondenza dell'area oggetto di intervento la piezometria citata segnala la falda ad una quota di circa 113.5 m s.l.m. corrispondente ad una soggiacenza di circa 7 m da p.c. (quota indicativa pari a 120.5 m s.l.m. – da aerofotogrammetrico comunale).
La falda è soggetta ad oscillazioni stagionali che sono comprese tra ± 4.5÷5.0 metri e che sono dovute principalmente alle precipitazioni meteoriche e alla pratica irrigua esercitata nel periodo compreso tra il mese di aprile e quello di settembre, quando si osserva il massimo innalzamento del livello di falda.
Nel settembre del 2010, in corrispondenza del semestre estivo irriguo, nel sito in esame la falda è salita a quota 115 m s.l.m., come risulta dalla piezometria riportata in Figura 2.8, tratta dal Data Base della Città Metropolitana di Milano. La soggiacenza corrispondente è pari a 5.5 m da p.c. e la direzione di deflusso è orientata N-S.

Figura 13: Isopieze I falda Settembre 2010 (Data Base della Città Metropolitana di Milano)

La messa in opera nel maggio 2022 di quattro piezometri in un sito limitrofo a quello in oggetto (vedi Figura 9) ha permesso di ricostruire una piezometria ritenuta significativa anche per l'area di indagine.

Il risultato della campagna di misura è stato riportato nella tabella seguente.

Campagna piezometrica 27/05/2022 - Vignate (MI)						
SITO	SIGLA	QUOTA DI RIFERIMENTO testa piezometro (m s.l.m.)	SOGGIACENZA (m)	QUOTA DELLA FALDA (m s.l.m.)	Coordinate Gauss Boaga	
					LONGITUDINE (x)	LATITUDINE (y)
Vignate	PZ 1_2022	120.32	10.12	110.20	1528848.39	5038589.85
	PZ 2_2022	120.99	10.94	110.05	1528983.78	5038593.17
	PZ 3_2022	121.43	10.48	110.95	1528929.47	5038825.13
	PZ 4_2022	121.73	10.87	110.86	1529132.7	5038845.82

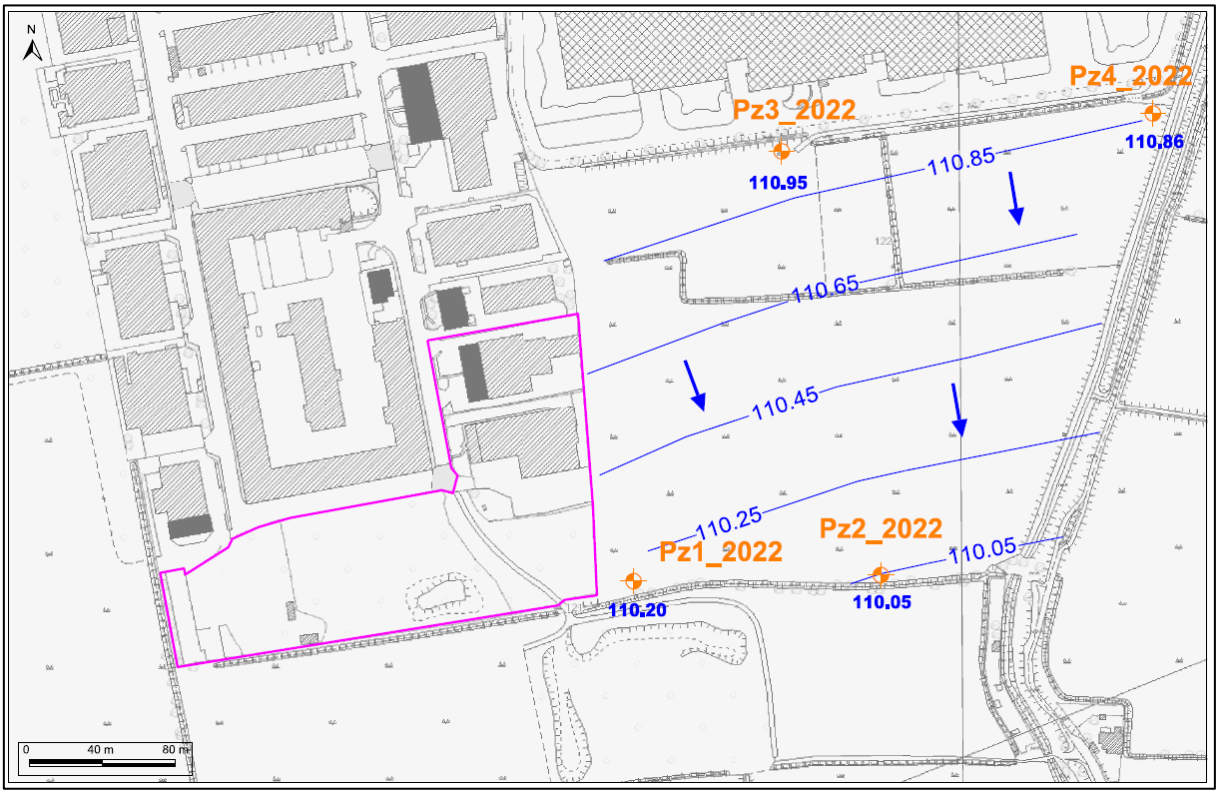


Figura 14: Ricostruzione piezometrica nei pressi dell'area in oggetto – 27/05/2022

Dall'analisi di tale piezometria è possibile osservare come rispetto alla direzione generale di deflusso evidenziata con la piezometria di inquadramento allegata al PGT si osserva una rotazione N-NW/S-SE.

La falda risulta avere un gradiente pari a circa 0.38% e una soggiacenza, rispetto alla quota media dell'area di indagine (120.5 m s.l.m.) pari a circa 10 m da p.c..

La messa in opera nel febbraio 2024 di tre piezometri in corrispondenza dell'area in esame (vedi Figura 15) ha permesso, utilizzando anche due piezometri di quelli già realizzati nell'area limitrofa di ricostruire una piezometria sito-specifica.

Il risultato della campagna di misura è stato riportato nella tabella seguente.

Campagna piezometrica 15/02/2024 - Vignate (MI)						
SITO	SIGLA	QUOTA DI RIFERIMENTO testa piezometro (m s.l.m.)	SOGGIACENZA (m)	QUOTA DELLA FALDA (m s.l.m.)	Coordinate Gauss Boaga	
					LONGITUDINE (x)	LATITUDINE (y)
Vignate	Pz 1_2022	120.32	6.82	113.50	1528848.39	5038589.85
	PZ 2_2022	120.99	7.80	113.19	1528983.78	5038593.17
	PZ 3_2022	121.43	7.67	113.76	1528929.47	5038825.13
	Pz1_2024	121.27	7.60	113.67	1528783.2	5038684.41
	Pz2_2024	121.14	7.59	113.55	1528796.98	5038589.54
	Pz3_2024	120.66	7.09	113.57	1528617.24	5038552.7

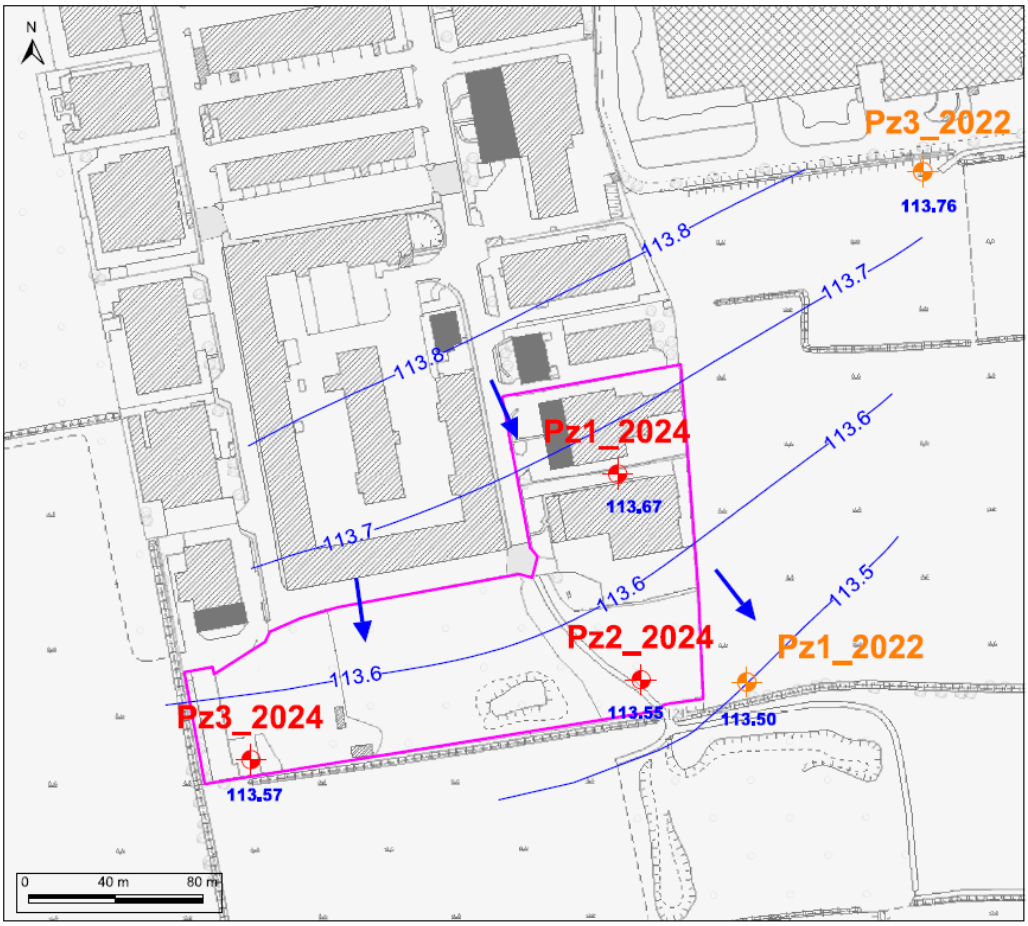


Figura 15: Ricostruzione piezometrica dell'area in oggetto – 15/02/2024

Dall'analisi della piezometria risultante è possibile osservare come, in maniera analoga alla piezometria del maggio 2022, la direzione della falda sia N-NW/S-SE.

La falda risulta avere un gradiente pari a circa 0.14% e una soggiacenza, in corrispondenza dell'area di intervento, tra 7.6 m in corrispondenza del Pz1_2024 e 7.09 m in corrispondenza del Pz3_2024.

Rispetto alla direzione di deflusso emersa nella campagna di misura il piezometro Pz1_2024 risulta a monte idrogeologico rispetto al sito in oggetto e i piezometri Pz2_2024 e Pz3_2024 a valle idrogeologico.

4.4. Inquadramento sullo stato chimico della falda

Lo Studio "Fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee nella provincia di Milano" (Provincia di Milano – 2002) ha effettuato una serie di indagini per l'individuazione dei focolai esistenti nel territorio provinciale.

Nella cartografia di sintesi lo studio ha suddiviso i comuni della provincia in base all'incidenza sulla risorsa idrica sotterranea indotta dalla presenza di fenomeni di contaminazione individuati (vedi Figura 16).

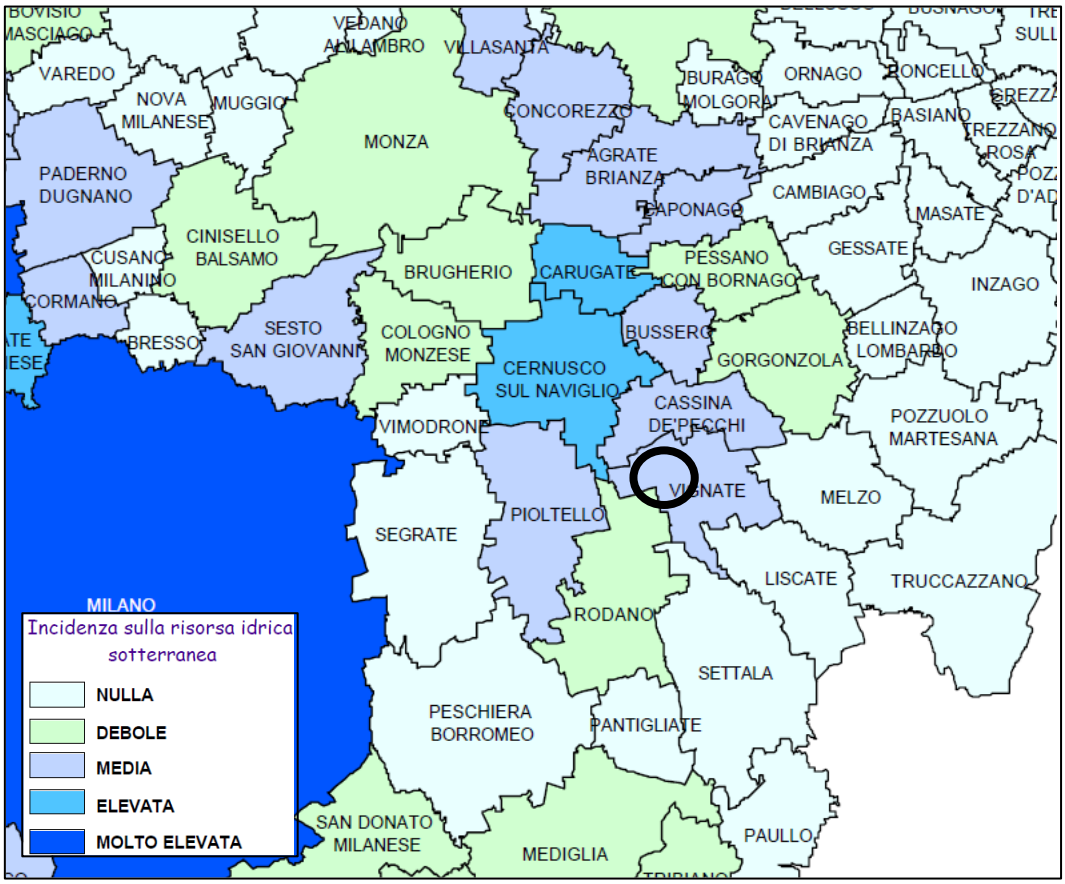


Figura 16: Carta Incidenza sulla risorsa idrica sotterranea (Provincia di Milano – 2002)

Si tratta di una caratterizzazione qualitativa che tiene conto della maggiore o minore presenza di situazioni specifiche di contaminazione entro il territorio comunale, la gravità delle stesse (in base al tenore più o meno elevato di contaminante riscontrato), l'impatto sui pozzi pubblici e privati, l'estensione areale coinvolta ed il tipo di falda.

Il comune di Vignate ricade in classe di incidenza sulla risorsa idrica sotterranea MEDIA.
Le indagini effettuate nell'aprile 2002 per l'individuazione dei focolai hanno permesso di verificare come il territorio comunale di Vignate fosse interessato, soprattutto nella sua porzione più occidentale, dalla presenza di plume di contaminazione da Cromo esavalente e da Tetracloroetilene (vedi Figura 17).

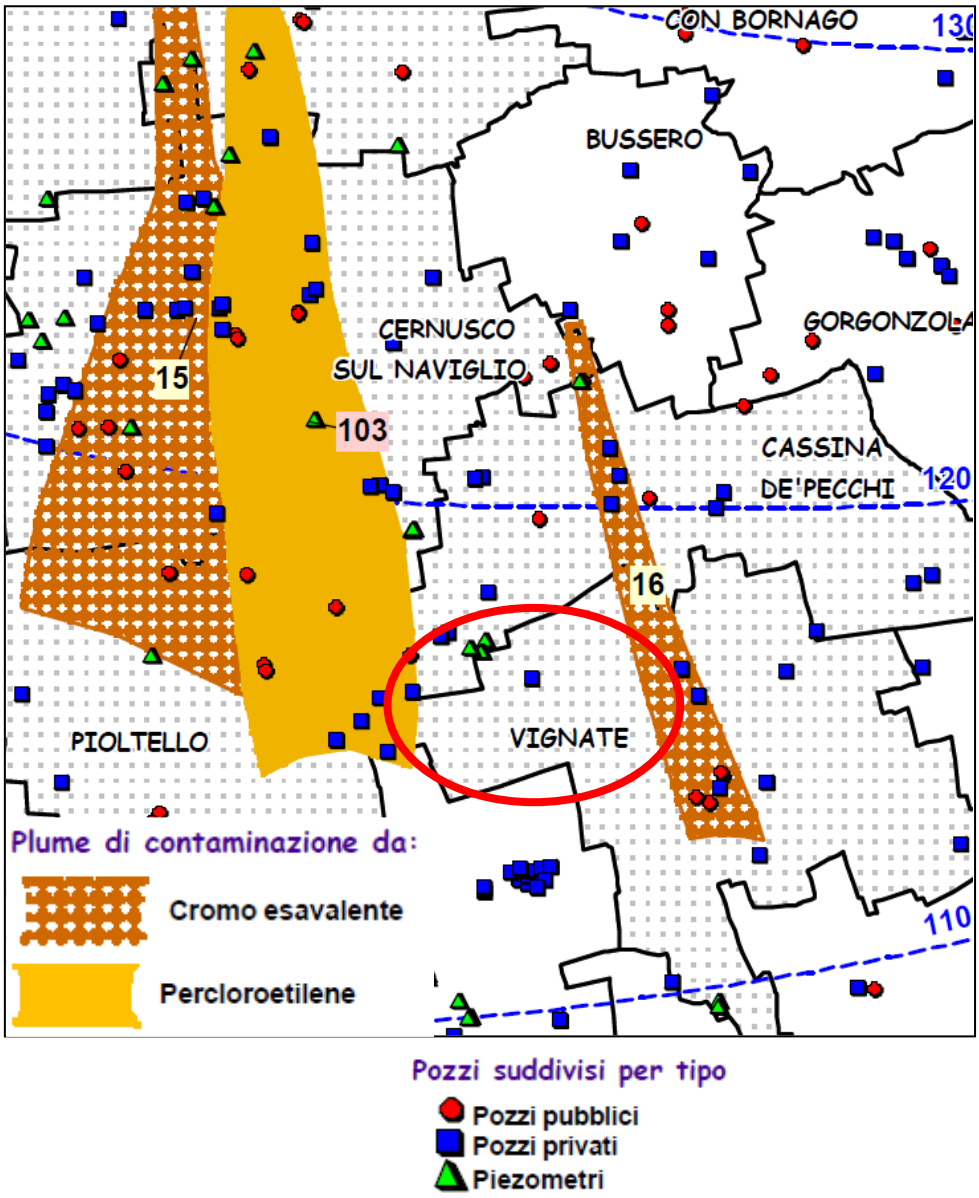


Figura 17: Carta Individuazione focolai di contaminazione (Provincia di Milano – 2002)

Nel “Rapporto sullo stato delle acque sotterranee della provincia di Milano – 2012” (ARPA Lombardia) il comune di Vignate è inserito nell’*Area Sud-Est*: delimitata a sud-ovest dal F. Lambro, a nord–est dal confine con la Provincia di Lodi e a nord dalla linea dei fontanili.
Si riportano di seguito le considerazioni espresse dal Rapporto 2012 per l’area di interesse suddivise per contaminante:

- Cromo esavalente: *nella zona Sud-est, nei comuni di Pioltello, Rodano e Vignate, si rinvengono le estensioni a valle dei due plumes (n. 15 e 16) descritti nell’ambito della zona Seveso-Lambro aventi origine a Cernusco S/N e a Bussero.*
  Non vi sono dati recenti di concentrazione; nel 2010 e 2011 le concentrazioni massime erano intorno a 15 µg/l.
- *Solventi clorurati: nell’area sud-est si hanno nei comuni di Pioltello, Rodano le contaminazioni di tetracloroetilene prevalente legate al plume n.19 che si origina a Carugate.*
  Si osserva inoltre a Rodano e Vignate una contaminazione da triclorometano di cui non è nota l’origine (plume n. 39).
  Le contaminazioni sono dell’ordine di 10-20 µg/l.
  Nei comuni di Segrate, Mediglia, Tribiano, Vizzolo Predabissi Pantigliate, Settala e Melzo si osserva un inquinamento diffuso con prevalenza di tetracloroetilene e triclorometano; i valori sono dell’ordine di qualche unità di µg/l con l’eccezione di Peschiera Borromeo, Settala e Melzo dove i valori si avvicinano o superano la decina di µg/l.
  L’origine di tali contaminazioni è da chiarire.

In base a quanto riportato nel rapporto 2012 lo stato chimico delle acque sotterranee (SCAS) in corrispondenza del territorio di Vignate ricade in classe 4 “scarso”.

COMUNE	CODICE	SCAS	CAUSE ATTENZIONE (75%LIM<VAL<LIM)	CAUSE SCAS SCARSO
VIGNATE	PO0152370U0002	4	Nitrati	Cromo VI Triclorometano Tricloroetilene Tetracloroetilene Tetracloroetano 1,1,2,2

Il Rapporto sullo stato delle acque sotterranee Area Idrogeologica Ticino-Adda – 2013” (ARPA Lombardia) conferma lo stato qualitativo scarso per la presenza di solventi clorurati nel territorio comunale.

COMUNE	CODICE	GWB	GRUPPO ACQUIFERO	UTILIZZO	ANNO	STATO CHIMICO	SOSTANZE
VIGNATE	PO0152370U0140	GWB A3A	B	POTABILE	2013	SCARSO	Tricloroetilene Triclorometano

Di seguito si riporta un riassunto relativo allo stato delle acque sotterranee in corrispondenza del territorio di Vignate per il quadriennio 2010-2013.

COMUNE	CODICE	GWB	GRUPPO ACQUIFERO	UTILIZZO	ANNO	SCAS (considerata anche la classe 0)	CAUSE ATTENZIONE	CAUSE SCAS SCARSO
VIGNATE	PO0152370U0002	GWB A3A	B	POTABILE	2010	4		Cromo VI Tetracloroetilene Tricloroetilene Triclorometano Composti Organo Alogenati
	PO0152370U0002	GWB A3A	B	POTABILE	2011	4		Triclorometano Tetracloroetilene Cromo VI Tricloroetilene Composti Organo AlogenatiTotali
	PO0152370U0002	GWB A3A	B	POTABILE	2012	4	Nitrati	Cromo VI Triclorometano Tricloroetilene Tetracloroetilene Tetracloroetano 1,1,2,2
	PO0152370U0140	GWB A3A	B	POTABILE	2013	4	Tetracloroetilene Nitrati	Tricloroetilene Triclorometano

Nel 2015 il territorio di Vignate è rientrato nel modello idrogeologico concettuale realizzato nell'ambito del SIN Pioltello-Rodano (Progetto Plumes, febbraio 2015 – ARPA Lombardia). All'interno dello studio viene riportata una tavola con il risultato del monitoraggio idrochimico della falda, per quanto riguarda il Tetracloroetilene nel periodo 2005-2014, in corrispondenza di una serie di punti all'interno dell'area del modello (vedi Figura 18).
È possibile osservare come a monte dell'area oggetto di indagine siano presenti una serie di punti di monitoraggio sia con valori di Tetracloroetilene compresi tra 1.1 e 10 μg/l (punti gialli in carta) sia con valori compresi tra 10 e 30 μg/l (punti arancioni in carta).

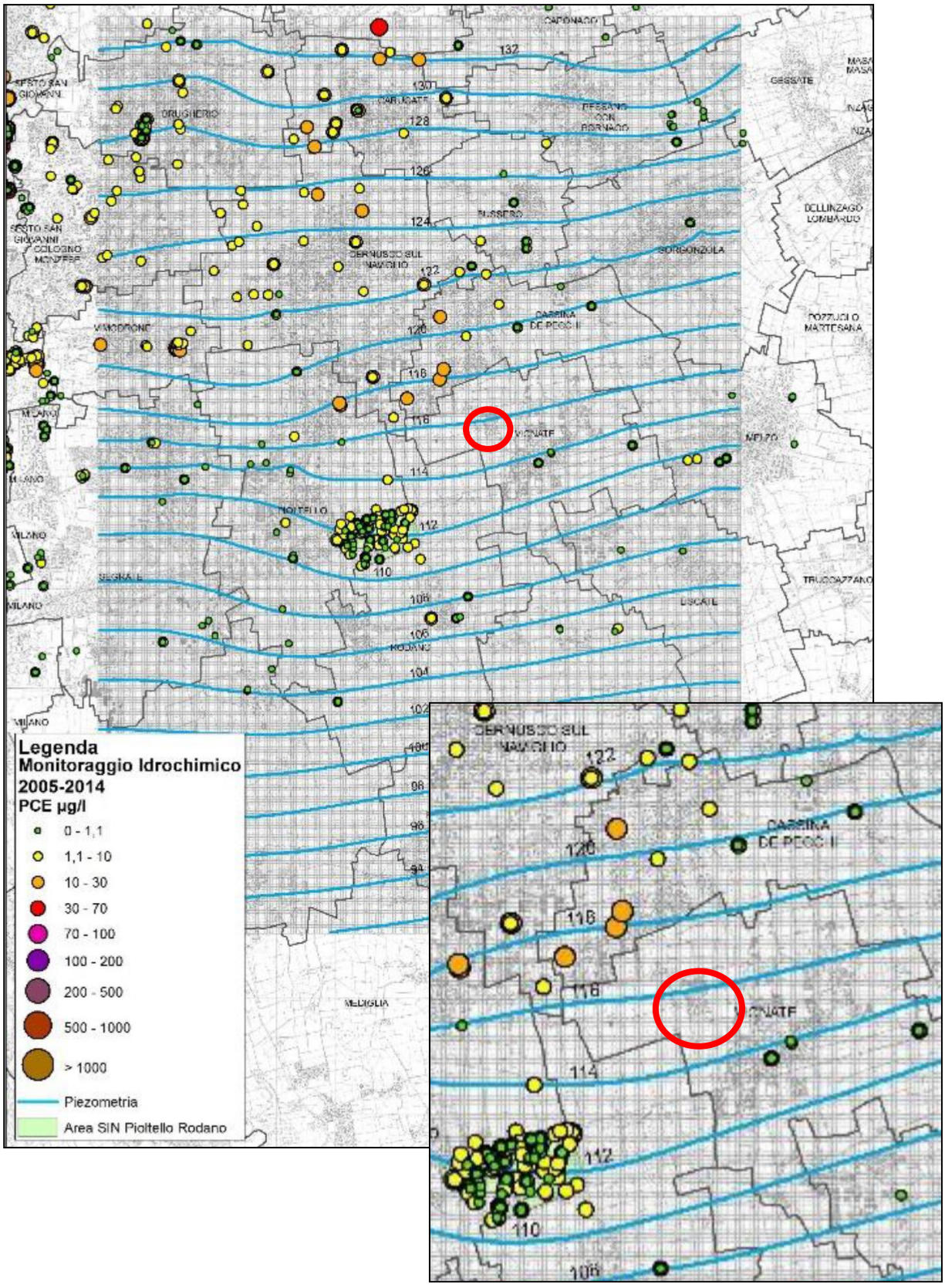


Figura 18: Area del modello idrogeologico del SIN Pioltello-Rodano con sovrapposti i risultati del monitoraggio idrochimico del Tetracloroetilene (2005-2014) – in rosso è indicata l'area di intervento

5. INDAGINE AMBIENTALE MATRICE SUOLO

L'indagine ambientale eseguita presso il sito in oggetto si è svolta con le seguenti tempistiche:

DATA	ATTIVITA' ESEGUITA
12/02/2024	Realizzazione del piezometro Pz1
13/02/2024	Esecuzione n. 11 trincee esplorative con profondità variabile da 1 a 3 m da p.c. e prelievo di n. 24 campioni
	Esecuzione n. 6 sondaggi a carotaggio continuo con profondità variabile da 3 a 5 m da p.c. e prelievo di n.12 campioni di terreno/riporto
	Prelievo di n.3 campioni dalla carota del sondaggio Pz1
14 e 15/02/2024	Realizzazione dei piezometri Pz2 e Pz3
16/02/2024	Prelievo di n.2 campioni dalla carota del sondaggio Pz3
23/02/2024	Prelievo di n.3 campioni di acque di falda
11/03/2024	Esecuzione di n. 6 sondaggi a carotaggio continuo con profondità pari a 3 m da p.c. e prelievo di n.17 campioni di terreno

Di seguito vengono riepilogati i punti di indagine eseguiti, la profondità massima raggiunta, i campioni prelevati (**in grassetto i campioni analizzati**) e la relativa tipologia.

Punto di indagine	Profondità massima (m)	Nome campione	Tipologia
TR1	2,0 m	**TR1 prof. 0,0-1,0 m**	**Terreno**
		TR1 prof. 1,0-2,0 m	**Terreno**
TR2	2,2 m	**TR2 prof. 0,0-1,0 m**	**Terreno e Tal Quale**
		TR2 prof.1,0-2,0m	Terreno
TR3	2,4 m	**TR3 prof.0,0-1,0 m**	**Terreno e Tal Quale**
		TR3 prof.1,0-2,0 m	**Terreno**
		TR3 F.S. prof. 2,4 m	Terreno
TR4	3,0 m	**TR4 prof. 0,0-1,0 m**	**Terreno**
		TR4 prof. 1,0-2,0 m	**Terreno**
		TR4 F.S. prof. 3,0 m	Terreno
TR5	2,5 m	**TR5 prof. 0,0-1,0 m**	**Terreno e Tal Quale**
		TR5 prof. 1,0-2,1 m	**Terreno**
		TR5 F.S. prof. 2,5 m	Terreno
TR6	3,0 m	**TR6 prof. 0,0-1,0 m**	**Terreno**
		TR6 prof. 1,0-2,0 m	Terreno
TR7	3,0 m	**TR7 prof. 0,6-1,0 m**	**Terreno**
		TR7 prof. 1,0-2,0 m	**Terreno**
TR8	1,0 m	**TR8 prof. 0,0-1,0 m**	Terreno
TR9	1,0 m	TR9 P.O. prof. 0,0-0,8 m	Terreno
		TR9 P.O. prof. 0,8-1,0 m	**Terreno**
TR10	1,9 m	**TR10 prof. 0,0-1,4 m**	**Terreno**
		TR10 F.S. prof. 1,9 m	**Terreno**

TR11	2,5 m	**TR11 prof. 0,0-1,4 m**	**Terreno**
		TR11 prof. 1,4-2,5 m	**Terreno**
PZ1	15,0 m	**PZ1 prof. 0,2-1,0 m**	**Terreno**
		PZ1 prof. 1,0-2,0 m	**Terreno**
		PZ1 prof. 2,0-3,0 m	Terreno
SG1	3,0 m	**SG1 prof. 0,0-1,0 m**	**Terreno**
		SG1 prof. 1,0-2,0 m	**Terreno**
		SG1 prof. 2,0-3,0 m	Terreno
SG2	3,0 m	**SG2 prof. 0,5-1,5 m**	**Terreno**
		SG2 prof. 1,5-2,5 m	Terreno
SG4	5,0 m	**SG4 prof. 0,0-0,7 m**	**Terreno**
		SG4 prof. 0,7-1,7 m	**Terreno**
		SG4 prof. 1,7-2,7 m	Terreno
SG5	5,0 m	**SG5 prof. 1,0-2,0 m**	**Terreno**
		SG5 prof. 2,0-3,0 m	**Terreno**
SG6	5,0 m	**SG6 prof. 1,2-2,2 m**	**Terreno**
		SG6 prof. 2,2-3,2 m	Terreno
PZ3	15,0 m	**PZ3 prof. 0,1-1,0 m**	**Terreno**
		PZ3 prof. 1,0-2,0 m	**Terreno**

Tabella 1: Riepilogo campioni prelevati nelle date 13 e 16/02/2024

Punto di indagine	Profondità massima (m)	Nome campione	Tipologia
SG7	3,0 m	**SG7 prof. 0,2-1,0 m**	**Terreno**
		SG7 prof. 1,0-2,0 m	**Terreno**
		SG7 prof. 2,0-3,0 m	Terreno
SG8	3,0 m	**SG8 prof. 0,2-1,0 m**	**Terreno**
		SG8 prof.1,0-2,0m	**Terreno**
SG9	3,0 m	**SG9 prof. 0,3-1,5 m**	**Terreno**
		SG9 prof. 1,5-2,0 m	**Terreno**
		SG9 prof. 2,0-3,0 m	Terreno
SG10	3,0 m	**SG10 prof. 0,2-1,0 m**	**Terreno**
		SG10 prof. 1,0-2,0 m	**Terreno**
		SG10 prof. 2,0-3,0 m	Terreno
SG11	3,0 m	**SG11 prof. 0,1-1,0 m**	**Terreno**
		SG11 prof. 1,0-2,0 m	**Terreno**
		SG11 prof. 2,0-3,0 m	Terreno
SG12	3,0 m	**SG12 prof. 0,3-1,2 m**	**Terreno**
		SG12 prof. 1,2-2,0 m	**Terreno**
		SG12 prof. 2,0-3,0 m	Terreno

Tabella 2: Riepilogo campioni prelevati in data 11/03/2024

Sono stati inoltre prelevati ed analizzati i seguenti campioni tal quali dai cumuli di materiale presenti in sito:

- CUMULO 1T
- CUMULO 1D.

L'ubicazione dei punti di indagine eseguiti è mostrata nell'immagine seguente e nelle Tavole 1 e 2 allegate alla presente.

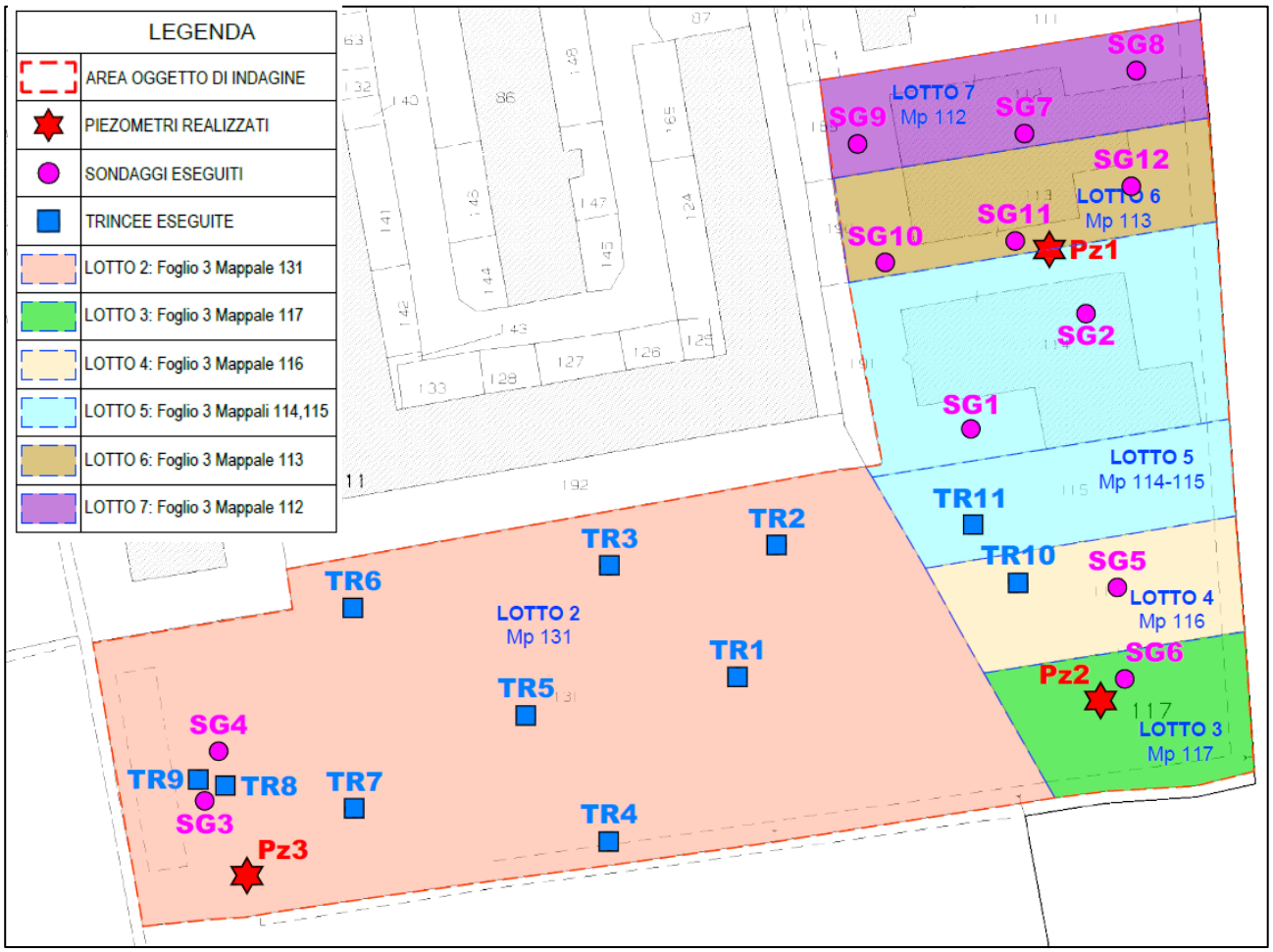


Figura 19: Ubicazione dei punti d'indagine eseguiti

L'allegato fotografico relativo all'indagine ambientale eseguita è presente in Allegato n. 9.

5.1.1. Set analitico

Sui campioni di terreno prelevati ed analizzati sono stati ricercati i seguenti parametri:

#	***Nome campione***	***Parametri***
n° 18 campioni	TR1 prof. 0,0-1,0 m TR4 prof. 0,0-1,0 m TR5 prof. 0,0-1,0 m TR7 prof. 0,6-1,0 m TR8 prof. 0,0-1,0 m TR10 prof. 0,0-1,4 m TR11 prof. 0,0-1,4 m	• *Metalli*: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Cromo totale, Cromo VI • BTEX • IPA • Idrocarburi pesanti C>12 • Idrocarburi leggeri C<12

	PZ1 prof. 0,2-1,0 m SG2 prof. 0,5-1,5 m SG4 prof. 0,0-0,7 m SG5 prof. 1,0-2,0 m PZ3 prof. 0,1-1,0 m SG7 prof. 0,2-1,0 m SG8 prof. 0,2-1,0 m SG9 prof. 0,3-1,5 m SG10 prof. 0,2-1,0 m SG11 prof. 0,1-1,0 m SG12 prof. 0,3-1,2 m	• Amianto
n° 24 campioni	TR1 prof. 1,0-2,0 m TR2 prof. 0,0-1,0 m TR3 prof.0,0-1,0 m TR3 prof.1,0-2,0 m TR4 prof. 1,0-2,0 m TR5 prof. 1,0-2,1 m TR6 prof. 0,0-1,0 m TR7 prof. 1,0-2,0 m TR9 P.O. prof. 0,8-1,0 m TR10 F.S. prof. 1,9 m TR11 prof. 1,4-2,5 m PZ1 prof. 1,0-2,0 m SG1 prof. 0,0-1,0 m SG1 prof. 1,0-2,0 m SG4 prof. 0,0-0,7 m SG5 prof. 2,0-3,0 m SG6 prof. 2,2-3,2 m PZ3 prof. 1,0-2,0 m SG7 prof. 1,0-2,0 m SG8 prof.1,0-2,0m SG9 prof. 1,5-2,0 m SG10 prof. 1,0-2,0 m SG11 prof. 1,0-2,0 m SG12 prof. 1,2-2,0 m	• *Metalli*: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Cromo totale, Cromo VI • Idrocarburi pesanti C>12 • Idrocarburi leggeri C<12 • Amianto
n° 4 campioni	TR2 prof. 0,0-1,0 m TR3 prof.0,0-1,0 m TR5 prof. 0,0-1,0 m CUMULO 1T	• Test di cessione ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 186/06
n° 1 campioni	CUMULO 1D	• Classificazione rifiuto per verifica pericolosità • Test di cessione ai sensi del D.M. 05/02/1998

Tabella 3: Riepilogo analisi eseguiti sui campioni prelevati

I campioni prelevati sono stati analizzati nel rispetto delle prescrizioni normative del D.Lgs. 152/06 secondo le metodiche indicate nei certificati analitici del laboratorio.

Le analisi sui campioni di terreno sono state effettuate sul passante ai 2 mm ed i risultati sono stato rapportati alla totalità del campione (il quale ha una granulometria inferiore ai 2 cm, in funzione del fatto che il terreno è stato passato al setaccio passante ai 2 cm).

5.1.2. Criteri di campionamento

La formazione dei campioni da sottoporre alle analisi è stata effettuata al momento del prelievo del materiale. Le fasi di campionamento, immagazzinamento, trasporto e conservazione dei campioni sono state sottoposte a controlli specifici per garantire:

- l'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- l'assenza di perdite di sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori;
- la protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- una adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
- una adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- l'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione;
- l'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze.

Ai fini di garantire il controllo e la qualità delle operazioni di campionamento, è stata tenuta appropriata documentazione delle attività in modo da consentire la rintracciabilità dei campioni prelevati dal sito ed inviati presso il laboratorio d'analisi. Tale documentazione è costituita dall'identificazione univoca dei campioni mediante etichetta apposta sul contenitore di vetro ed indicante la denominazione del campione e la profondità di campionamento.

Tali aliquote sono confezionate in recipienti di vetro a chiusura ermetica e identificate da etichette riportanti il nome del sondaggio, la profondità dell’intervallo campionato e la data di campionamento.

La formazione dei campioni da sottoporre alle analisi è avvenuta al momento del prelievo del materiale, in modo da impedire la perdita di sostanze volatili.

6. INDAGINE AMBIENTALE MATRICE FALDA

Il presente capitolo è stato redatto in collaborazione con la Dott. Geol. Laura Ziliani.

6.1. Messa in opera di tre piezometri

Nei giorni 12, 14 e 15 febbraio 2024 sono stati effettuati n. 3 sondaggi a carotaggio continuo al fine di verificare la stratigrafia del sottosuolo e mettere in opera n. 3 piezometri.
L'ubicazione dei piezometri è riportata in Figura 20.

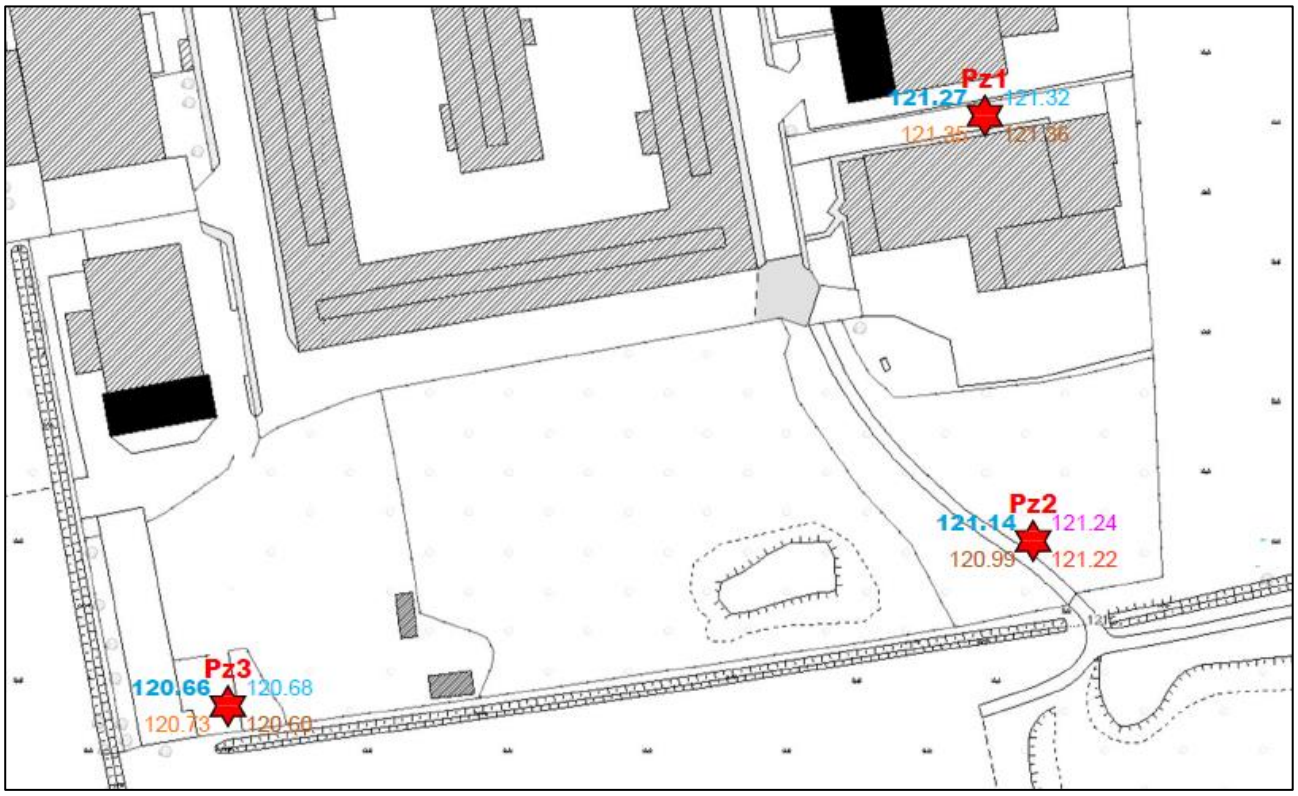


Figura 20: stralcio Tavola n. 3 allegata con ubicazione dei piezometri realizzati

I piezometri sono stati realizzati dalla ditta Geodrill S.r.l. di Treviolo (BG) e sono stati eseguiti a carotaggio continuo e a secco in avanzamento, al fine di verificare in dettaglio la successione stratigrafica del terreno naturale presente nel sottosuolo.
Le carote di perforazione estratte sono state inserite in apposite cassette catalogatrici, etichettate e custodite in loco.
I dati raccolti durante la realizzazione dei piezometri sono stati sintetizzati per mezzo di schede stratigrafiche nelle quali vengono indicati:

- profondità relativa al piano campagna dei livelli incontrati;
- descrizione litologica;

- fotografie delle cassette di sondaggio con visualizzazione delle profondità relative al p.c..

Al termine di ciascuna perforazione è stata installata una tubazione in PVC pesante con diametro interno di 3", giuntando i diversi spezzoni da bocca foro.
In base alla profondità della falda rilevata in fase di perforazione e alla stratigrafia dei terreni il tratto microfessurato della tubazione è stato installato da 3 a 15 m da p.c.
Nello spazio anulare in corrispondenza del tubo di rivestimento microfessurato è stato introdotto il materiale drenante costituito da ghiaietto siliceo selezionato.
Al termine dell'installazione i piezometri sono stati sviluppati /spurgati per predisporli al corretto prelievo delle acque di falda (vedi Figura 21).
I punti di riferimento per le misure del livello piezometrico sono stati successivamente quotati mediante un apposito rilievo topografico.
L'installazione dei piezometri ha permesso di effettuare le misure di soggiacenza della falda riportate nella tabella seguente.

SIGLA	QUOTA DI RIFERIMENTO testa piezometro (m s.l.m.)	SOGGIACENZA (m)	QUOTA DELLA FALDA (m s.l.m.)
Pz1_2024	121.27	7.60	113.67
Pz2_2024	121.14	7.59	113.55
Pz3_2024	120.66	7.09	113.57

Figura 21: Operazioni di spurgo del piezometro Pz1_2024

6.2. Successione stratigrafica sito-specifica

La realizzazione dei piezometri e degli altri dei sondaggi a carotaggio continuo effettuati in corrispondenza dell'area ha permesso di ricostruire in via preliminare l'assetto stratigrafico sito-specifico dell'area di intervento.

Superiormente le indagini hanno evidenziato la presenza di un orizzonte limoso sabbioso variabilmente ghiaioso scarsamente addensato che è stato parzialmente e/o interamente oggetto di rimaneggiamenti e/o riporti.

Localmente la presenza dei riporti ha quindi obliterato l'originario orizzonte pedologico.

Tale orizzonte, in corrispondenza dei sondaggi effettuati, è stato intercettato fino alle profondità indicate in tabella:

Sondaggio	Profondità orizzonte limoso sabbioso/riportato (m da p.c.)
Pz 1_2024	2.2
PZ 2_2024	2.0
PZ 3_2024	2.5
SG1	1.9
SG2	2.7
SG3	/
SG4	2.0
SG5	2.0
SG6	2.2
SG7	2.3
SG8	2.4
SG9	2.3
SG10	2.0
SG11	2.0
SG12	2.5

In corrispondenza del sondaggio SG3 tale orizzonte non è stato rilevato in quanto il sondaggio è stato interrotto dopo aver intercettato il manufatto di una cisterna interrata: il foro è stato successivamente cementato (vedi Figure 22 e 23).

Figura 22: Ubicazione sondaggio SG3

Figura 23: Foro sondaggio SG3 cementato

Inferiormente all'orizzonte pedologico e/o ai terreni di riporto più superficiali le indagini hanno permesso di rilevare localmente la presenza di un orizzonte di transizione ghiaioso sabbioso variabilmente limoso di alterazione dei depositi ghiaioso sabbiosi sottostanti fino a profondità di circa 2.5-3.0 m da p.c..

Oltre tale profondità, in tutte le verticali di indagine, è emersa la presenza di una sequenza ghiaioso sabbiosa variabilmente ciottolosa, con un grado di addensamento da discreto a buono, fino alle massime profondità raggiunte di 15 m da p.c..

In corrispondenza dei piezometri Pz1_2024 e Pz3_2024 è stata rilevata la presenza di un sottile orizzonte limoso argilloso, di potenza decimetrica, rispettivamente da -7 a -7.5 m e da -5.3 a -5.8 m.

Per le stratigrafie dei piezometri si rimanda all'Allegato n. 7.

6.3. Prelievo dei campioni di acqua di falda

Al fine di valutare la qualità ambientale della matrice falda, in data 23/02/2024 sono stati prelevati n.4 campioni in corrispondenza dei tre piezometri realizzati (Pz1, Pz2 e Pz3) e del già esistente Pz3/2022 collocato nell'area adiacente.

6.3.1. Criteri di campionamento

Il campionamento delle acque sotterranee è stato eseguito in modo da ridurre gli effetti indotti dalla velocità di prelievo sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, quali ad esempio la presenza di una fase colloidale o la modifica delle condizioni di ossidoriduzione che possono portare alla precipitazione di elementi solubilizzati nelle condizioni naturali degli acquiferi.

Prima del prelievo di acqua sotterranea, i piezometri sono stati adeguatamente spurgati fino ad ottenimento di acqua chiara e comunque per un tempo non inferiore al ricambio di tre-cinque volumi d'acqua all'interno del piezometro.

6.3.2. Parametri acque sotterranee

Per valutare l'eventuale contaminazione della falda sono stati analizzati n.4 campioni di acque prelevate dai piezometri in data 23/02/2024.

In particolare, si riporta qui l'elenco dei parametri ricercati nella matrice falda:

- pH
- Metalli: *alluminio, antimonio, argento, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo VI, cromo totale, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, tallio, zinco, boro;*
- idrocarburi totali (n-esano);
- alifatici clorurati cancerogeni;
- alifatici clorurati non cancerogeni,
- alifatici alogenati cancerogeni.

7. RISULTATI DELLE INDAGINI SVOLTE

7.1. Risultati matrice suolo/riporto

Di seguito e nell'Allegato n. 1 si riportato i risultati analitici delle analisi effettuate sui campioni di terreno.

Nome punto di indagine			TR1 - Prof. 0,0 ÷ 1,0 m	TR1 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	TR2 - Prof. 0,0 ÷ 1,0 m	TR3 - Prof. 0,0 ÷ 1,0 m	TR3 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	TR4 - Prof. 0,00 ÷ 1,0 m	TR4 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	TR5 - Prof. 0,00 ÷ 1,0 m	TR5 - Prof. 1,0 ÷ 2,1 m	TR6 - Prof. 0,0 ÷ 1,0 m	TR7 - Prof. 0,6 ÷ 1,0 m	TR7 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	TR8 - Prof. 0,0 ÷ 1,0 m	TR9 P.O. - Prof. 0,8 ÷ 1,0 m	TR10 - Prof. 0,0 ÷ 1,40 m	TR10 F.S. - Prof. 1,90 m	TR11 - Prof. 0,0 ÷ 1,40 m	TR11 - Prof. 1,40 ÷ 2,50 m
Data campionamento			13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024
Laboratorio di analisi			INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM
N. rapporto di prova			24LA06441	24LA06442	24LA06443	24LA06444	24LA06445	24LA06446	24LA06452	24LA06453	24LA06454	24LA06455	24LA06456	24LA06457	24LA06458	24LA06460	24LA06461	24LA06462	24LA06463	24LA06464
PARAMETRI	**U.M.**	**Limiti Tab.1/B, All.5, D.Lgs. 152/06**																		
Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p	**-**	39	44	41	21	33	21	38	39	38	35	29	41	53	61	31	34	46	61
Frazione secca fine (< 2 mm)	% p/p	**-**	61	56	59	79	67	79	62	61	62	65	71	59	47	39	69	66	54	39
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	**750**	18	< 10	32	< 10	14	21	13	32	15	< 10	< 10	< 10	< 10	78	23	< 10	< 10	< 10
Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	**250**	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	**50**	7,6	7,6	7,6	10,3	8,2	8,6	9,8	8,8	7,6	8,7	9,1	8,9	5,7	4,9	8,6	9,3	5,9	4,3
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	**15**	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0,3	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Cobalto (Co)	mg/kg s.s.	**250**	5	4,8	4,8	7,2	5,1	7,4	6,4	6,5	5,9	6,5	7,2	6,1	3,7	3	5,7	6,7	4	2,5
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	**800**	24	20	22	36	27	31	32	27	22	28	28	28	16	13	27	29	17	10
Cromo esavalente (Cr)	mg/kg s.s.	**15**	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	**5**	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	**500**	22	22	20	32	24	26	31	26	24	30	26	30	15	15	23	27	18	12
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	**1000**	26	11	20	15	11	26	20	21	13	12	21	15	14	7	38	12	11	4
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	**600**	18	14	15	16	12	17	14	17	15	14	15	15	11	35	30	15	12	7
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	**1500**	57	38	50	50	34	54	44	59	43	44	55	73	33	25	66	41	35	18
Amianto	mg/kg s.s.	**1000**	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Benzene	mg/kg s.s.	**2**	< 0.01					< 0.01		< 0.01			< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.01	
Etilbenzene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05					< 0.05		< 0.05			< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Stirene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05					< 0.05		< 0.05			< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Toluene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05					< 0.05		< 0.05			< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Xilene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05					< 0.05		< 0.05			< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Sommatoria (Etilbenzene, Stirene,Toluene, Xilene)	mg/kg s.s.	**100**	< 0.05					< 0.05		< 0.05			< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	**10**	0,03					0,79		0,32			< 0.01		< 0.01		0,1		< 0.01	
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	**10**	0,03					0,52		0,19			< 0.01		< 0.01		0,1		< 0.01	
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	**10**	0,03					0,57		0,25			< 0.01		< 0.01		0,13		< 0.01	
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	**10**	0,03					0,45		0,18			< 0.01		< 0.01		0,08		< 0.01	
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	**10**	0,03					0,41		0,17			< 0.01		< 0.01		0,11		< 0.01	
Crisene	mg/kg s.s.	**50**	0,03					0,59		0,22			< 0.01		< 0.01		0,08		< 0.01	
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01					0,05		0,02			< 0.01		< 0.01		0,02		< 0.01	
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01					0,16		0,07			< 0.01		< 0.01		0,04		< 0.01	
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01					< 0.01		0,02			< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.01	
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01					0,06		< 0.01			< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.01	
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01					0,07		0,03			< 0.01		< 0.01		0,02		< 0.01	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	**5**	0,03					0,5		0,21			< 0.01		< 0.01		0,12		< 0.01	
Pirene	mg/kg s.s.	**50**	0,05					1,23		0,41			0,01		< 0.01		0,13		< 0.01	
Sommatoria IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	mg/kg s.s.	**100**	0,26					5,4		2,09			0,01		< 0.01		0,93		< 0.01	

Nome punto di indagine			PZ1 - Prof. 0,20 ÷ 1,0 m	PZ1 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	SG1 - Prof. 0,0 ÷ 1,0 m	SG1 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	SG2 - Prof. 0,5 ÷ 1,5 m	SG4 - Prof. 0,0 ÷ 0,70 m	SG 4 - Prof. 0,70 ÷ 1,70 m	SG5 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	SG5 - Prof. 2,0 ÷ 3,0 m	SG6 - Prof. 1,2 ÷ 2,2 m	PZ3 - Prof. 0,10÷1,0 m	PZ3 - Prof. 1,00÷2,0 m
Data campionamento			13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	16/02/2024	16/02/2024
Laboratorio di analisi			INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM
N. rapporto di prova			24LA06436	24LA06437	24LA06465	24LA06466	24LA06467	24LA06468	24LA06469	24LA06470	24LA06471	24LA06472	24LA07999	24LA08000
PARAMETRI	**U.M.**	**Limiti Tab.1/B, All.5, D.Lgs. 152/06**												
Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p	**-**	30	15	43	40	35	56	23	26	43	36	19	34
Frazione secca fine (< 2 mm)	% p/p	**-**	70	85	57	60	65	44	77	74	57	64	81	66
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	**750**	10	< 10	43	< 10	19	16	< 10	17	< 10	< 10	17	< 10
Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	**250**	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	**50**	10,3	11,5	7,3	9,7	14,8	4,7	11,6	10,6	5,4	8,5	11,2	12,2
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	**15**	< 0.2	0,2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0,2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Cobalto (Co)	mg/kg s.s.	**250**	7	8	4,8	6,7	6,7	2,9	9	7,2	3,9	5,6	9,5	8,2
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	**800**	29	34	27	45	25	15	35	30	15	23	32	31
Cromo esavalente (Cr)	mg/kg s.s.	**15**	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	**5**	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	**500**	25	29	23	34	24	15	31	30	18	25	27	36
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	**1000**	25	34	33	9	17	8	29	39	5	20	14	7
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	**600**	21	25	24	16	17	10	15	30	11	25	15	17
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	**1500**	63	70	67	39	45	27	52	67	27	42	54	49
Amianto	mg/kg s.s.	**1000**	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Benzene	mg/kg s.s.	**2**	< 0.01				< 0.01	< 0.01		< 0.01			< 0.01	
Etilbenzene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05				< 0.05	< 0.05		< 0.05			< 0.05	
Stirene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05				< 0.05	< 0.05		< 0.05			< 0.05	
Toluene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05				< 0.05	< 0.05		< 0.05			< 0.05	
Xilene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05				< 0.05	< 0.05		< 0.05			< 0.05	
Sommatoria (Etilbenzene, Stirene,Toluene, Xilene)	mg/kg s.s.	**100**	< 0.05				< 0.05	< 0.05		< 0.05			< 0.05	
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	**10**	0,02				0,07	< 0.01		0,02			< 0.01	
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	**10**	0,02				0,04	< 0.01		0,01			< 0.01	
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	**10**	0,02				0,05	< 0.01		0,02			< 0.01	
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	**10**	0,02				0,04	< 0.01		0,01			< 0.01	
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	**10**	0,02				0,03	< 0.01		0,01			< 0.01	
Crisene	mg/kg s.s.	**50**	0,03				0,05	< 0.01		0,02			< 0.01	
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01				< 0.01	< 0.01		< 0.01			< 0.01	
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01				0,01	< 0.01		< 0.01			< 0.01	
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01				< 0.01	< 0.01		< 0.01			< 0.01	
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01				< 0.01	< 0.01		< 0.01			< 0.01	
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01				< 0.01	< 0.01		< 0.01			< 0.01	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	**5**	0,01				0,04	< 0.01		0,02			< 0.01	
Pirene	mg/kg s.s.	**50**	0,03				0,08	< 0.01		0,02			< 0.01	
Sommatoria IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	mg/kg s.s.	**100**	0,17				0,41	< 0.01		0,13			< 0.01	

Nome punto di indagine			SG7 - Prof. 0,2 ÷ 1,0 m	SG7 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	SG8 - Prof. 0,2 ÷ 1,0 m	SG8 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	SG9 - Prof. 0,3 ÷ 1,5 m	SG9 - Prof. 1,5 ÷ 2,0 m	SG10 - Prof. 0,2 ÷ 1,0 m	SG10 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	SG11 - Prof. 0,1 ÷ 1,0 m	SG11 - Prof. 1,0 ÷ 2,0 m	SG12 - Prof. 0,3 ÷ 1,2 m	SG12 - Prof. 1,2 ÷ 2,0 m
Data campionamento			11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024	11/03/2024
Laboratorio di analisi			INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM	INDAM
N. rapporto di prova			24LA10457	24LA10458	24LA10459	24LA10460	24LA10461	24LA10462	24LA10463	24LA10464	24LA10465	24LA10466	24LA10467	24LA10468
PARAMETRI	**U.M.**	**Limiti Tab.1/B, All.5, D.Lgs. 152/06**												
Scheletro (> 2 mm e < 20 mm)	% p/p	**-**	44	34	33	36	41	13	37	24	30	21	43	33
Frazione secca fine (< 2 mm)	% p/p	**-**	56	66	67	64	59	87	63	76	70	79	57	67
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	**750**	31	24	48	< 10	< 10	< 10	64	< 10	36	< 10	70	< 10
Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg s.s.	**250**	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Arsenico (As)	mg/kg s.s.	**50**	5,4	10,7	9,7	8,9	5,7	13,5	7,2	11,8	10,4	12	6,7	8,6
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	**15**	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0,3	< 0.2	0,3	< 0.2
Cobalto (Co)	mg/kg s.s.	**250**	4,1	11,2	11,9	6,2	4	8,4	4,9	6,9	6,8	7,2	4,6	6,6
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	**800**	17	25	25	23	17	32	20	31	27	29	19	24
Cromo esavalente (Cr)	mg/kg s.s.	**15**	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Mercurio (Hg)	mg/kg s.s.	**5**	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	**500**	16	27	23	26	20	35	20	27	26	25	19	23
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	**1000**	6	14	27	14	5	10	20	10	36	22	18	18
Rame (Cu)	mg/kg s.s.	**600**	9	18	28	14	10	20	16	18	32	23	15	16
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	**1500**	27	48	68	47	27	49	48	41	76	58	47	51
Amianto	mg/kg s.s.	**1000**	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Benzene	mg/kg s.s.	**2**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.01	
Etilbenzene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Stirene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Toluene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Xilene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Sommatoria (Etilbenzene, Stirene,Toluene, Xilene)	mg/kg s.s.	**100**	< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Benzo(a)antracene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		0,03		0,01	
Benzo(a)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		0,02		0,02	
Benzo(b)fluorantene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		0,03		0,02	
Benzo(k)fluorantene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		0,02		0,02	
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		0,03		0,02	
Crisene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		0,03		0,02	
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		< 0.01		< 0.01	
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		< 0.01		< 0.01	
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		< 0.01		< 0.01	
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		< 0.01		< 0.01	
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg s.s.	**10**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		< 0.01		< 0.01	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg s.s.	**5**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		0,03		0,02	
Pirene	mg/kg s.s.	**50**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		0,03		0,03	
Sommatoria IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	mg/kg s.s.	**100**	< 0.01		< 0.01		< 0.01		< 0.02		0,22		0,16	

Tabella 4: Risultati analitici della matrice terreno

Come si evince dai risultati riportatati in tabella 4, tutti i campioni di terreno prelevati rispettano le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate nella Tabella 1/B del D. Lgs. 152/06 (destinazione d'uso commerciale/industriale).

Di seguito e nell'Allegato n. 2 si riportato i risultati analitici del test di cessione eseguito ai sensi del D.M. 186/06 sui campioni di riporto.

Nome campione			**TR2 - Prof. 0,0 ÷ 1,0 m**	**TR3 - Prof. 0,0 ÷ 1,0 m**	**TR5 - Prof. 0,00 ÷ 1,0 m**	**Cumulo 1T**
Laboratorio			INDAM	INDAM	INDAM	INDAM
Rapporto di prova			24LA06443	24LA06444	24LA06453	24LA06473
Data prelievo			13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024	13/02/2024
Parametro	**UM**	**Limite All.3 DM 05/02/98**				
Nitrati	mg/l	**50**	< 1	< 1	< 1	2
Fluoruri	mg/l	**1,5**	0,6	0,6	0,8	0,3
Solfati	mg/l	**250**	7	1	6	5
Cloruri	mg/l	**100**	< 1	< 1	< 1	< 1
Cianuri	mg/l	**50**	< 5	< 5	< 5	< 5
Bario	mg/l	**1**	0,04	0,02	< 0.01	0,05
Rame	mg/l	**0,05**	0,012	0,015	0,014	0,011
Zinco	mg/l	**3**	0,027	< 0.010	< 0.010	0,017
Berillio	mg/l	**10**	< 1	< 1	< 1	< 1
Cobalto	mg/l	**250**	< 5	< 5	< 5	< 5
Nichel	mg/l	**10**	5	4	< 2	< 2
Vanadio	mg/l	**250**	7	6	15	6
Arsenico	mg/l	**50**	< 5	< 5	7	< 5
Cadmio	mg/l	**5**	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cromo totale	mg/l	**50**	< 5	< 5	13	< 5
Piombo	mg/l	**50**	5	5	2	7
Selenio	mg/l	**10**	< 1	< 1	< 1	< 1
Mercurio	mg/l	**1**	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
COD	mg/l	**30**	14	10	11	11
pH	-	**5,5-12**	7,4	7,2	8,8	7,6
Conduttività elettrica a 20°C			101	69	88	89

Tabella 5- Risultati analitici test di cessione

I campioni sottoposti a test di cessione risultano conformi ai limiti di cui all'Allegato 3 del D.M. 186/06.

I certificati analitici dei campioni di terreno analizzati sono riportati nell' Allegato n. 4.

7.2. Risultati campione di rifiuto

Durante l'indagine ambientale è stato campionato un cumulo di materiale costituito da terreno frammisto a rifiuti riconducibili a materiale da demolizione.

Il campione, denominato Cumulo 1D, è stato analizzato al fine di verificarne la pericolosità o meno.

I risultati delle analisi condotte su tale campione permettono di classificare il rifiuto come Non Pericoloso, si rimanda all'Allegato n. 6 per il relativo rapporto di prova.

7.3. Risultati matrice falda

I risultati delle determinazioni analitiche condotte sulle acque di falda sono sintetizzati nella tabella seguente e nell'Allegato n. 3.

Nome campione			PZ1	PZ2	PZ3	PZ3/2022
Rapporto di prova			24LA07323	24LA07329	24LA07330	24LA07331
Data prelievo			23/02/2024	23/02/2024	23/02/2024	23/02/2024
Parametri	**u.m.**	**Limiti Tab.2, All.5, D.Lgs. 152/06**				
pH		**-**	7,5	7,5	7,5	7,5
Alluminio (Al)	µg/l	**200**	< 20	< 20	< 20	< 20
Antimonio (Sb)	µg/l	**5**	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Argento (Ag)	µg/l	**10**	< 1	< 1	< 1	< 1
Arsenico (As)	µg/l	**10**	< 1	< 1	< 1	< 1
Berillio (Be)	µg/l	**4**	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cadmio (Cd)	µg/l	**5**	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cobalto (Co)	µg/l	**50**	< 5	< 5	< 5	< 5
Cromo totale (Cr)	µg/l	**50**	< 5	< 5	< 5	< 5
Cromo esavalente (Cr)	µg/l	**5**	2	2,1	1,3	1,6
Ferro (Fe)	µg/l	**200**	< 20	< 20	< 20	< 20
Manganese (Mn)	µg/l	**50**	50	< 5	19	< 5
Mercurio (Hg)	µg/l	**1**	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel (Ni)	µg/l	**20**	< 2	< 2	< 2	< 2
Piombo (Pb)	µg/l	**10**	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame (Cu)	µg/l	**1000**	< 10	< 10	< 10	< 10
Selenio (Se)	µg/l	**10**	< 1	< 1	< 1	< 1
Tallio (Tl)	µg/l	**2**	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Zinco (Zn)	µg/l	**3000**	< 10	< 10	< 10	< 10
Boro (B)	µg/l	**1000**	< 50	< 50	< 50	< 50
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI						
Clorometano	µg/l	**1,5**	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	µg/l	**0,15**	**0,77**	**0,72**	**0,68**	**0,52**
Cloruro di vinile	µg/l	**0,5**	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-dicloroetano	µg/l	**3**	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
1,1-dicloroetilene	µg/l	**0,05**	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Tricloroetilene	µg/l	**1,5**	0,2	0,2	0,1	0,1
Tetracloroetilene	µg/l	**1,1**	**2,7**	**2,6**	**3**	**4,2**
Esaclorobutadiene	µg/l	**0,15**	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Sommatoria ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		**10**	3,7	3,5	3,8	4,8
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI						
1,1-dicloroetano	µg/l	**810**	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloroetilene	µg/l	**60**	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50
1,2-dicloropropano	µg/l	**0,15**	0,01	0,01	< 0.01	< 0.01
1,1,2-tricloroetano	µg/l	**0,2**	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,2,3-tricloropropano	µg/l	**0,001**	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
1,1,2,2-tetracloroetano	µg/l	**0,05**	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI						
Tribromometano	µg/l	**0,3**	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1,2-dibromoetano	µg/l	**0,001**	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Dibromoclorometano	µg/l	**0,13**	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Bromodiclorometano	µg/l	**0,17**	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
IDROCARBURI TOTALI	µg/l					
Idrocarburi C6÷C10	µg/l	**-**	< 50	< 50	< 50	< 50
Idrocarburi C10÷C40	µg/l	**-**	< 50	< 50	< 50	< 50
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	µg/l	**350**	< 50	< 50	< 50	< 50

Tabella 6: Risultati analitici della matrice falda

I risultati del monitoraggio delle acque di falda sono stati confrontati con i limiti normativi di Tabella 2, Allegato 5 della Parte IV del D.Lgs. 152/06. Tutti i campioni analizzati risultano non conformi ai limiti per i parametri Triclorometano e Tetracloroetilene.

Per i rapporti di prova si rimanda all'Allegato n.5 alla presente.

8. PROCEDURA PER LA RIMOZIONE DEI SERBATOI INTERRATI

Durante l'indagine ambientale è emersa la presenza di n.2 serbatoi interrati:

- Uno non più in uso all'interno del Lotto 2
- Uno attualmente in uso all'interno del Lotto 5 ma che, in seguito alla vendita dell'area, non sarà più necessario mantenere.

Le operazioni di rimozione dei serbatoi interrati presenti e non utilizzati delle strutture annesse quali le condotte di adduzione ed erogazione nonché delle strutture di alloggiamento, ed il successivo collaudo degli scavi vengono eseguiti in conformità a quanto indicato nelle "*Linee guida sui serbatoi interrati (revisione del 15/03/2013)*" redatte da Arpa Lombardia.

Le operazioni da svolgere per la dismissione con rimozione dei serbatoi sono:

1. Apertura passo d'uomo e demolizione del pozzetto (con conseguente smaltimento);
2. Rimozione dei fondami e pulizia interna degli stessi (aspirazione del liquido presente),
3. Verifica dell'integrità dei serbatoi e prove di tenuta,
4. Certificazione gas-free (da effettuare in fase esecutiva),
5. Rimozione dei serbatoi ed annesse strutture e manufatti,
6. Smaltimento dei serbatoi e dei rifiuti prodotti,
7. Asportazione del terreno adeso e circostante i serbatoi, ove necessario;
8. Campionamenti a fondo scavo e pareti in contraddittorio con i tecnici di ARPA Lombardia,
9. Riempimento degli scavi con materiale certificato e rispristino dello stato dei luoghi.

In seguito alla rimozione è necessario collaudare, sulla base di un piano di campionamento descritto nel *Capitolo 7 delle Linee Guida*, il terreno circostante ai serbatoi rimossi in modo da verificare che essi non abbiano prodotto alcuna contaminazione sulla matrice suolo/ sottosuolo.

Al termine delle attività previste per la rimozione dei serbatoi interrati verrà predisposta la Relazione di fine lavori da consegnare agli enti interessati.

8.1. Apertura passo d'uomo e demolizione del pozzetto

Al fine di poter compiere le operazioni di bonifica dei serbatoi e l'asportazione dei liquidi in essi presenti, si prevede l'apertura del passo d'uomo e la demolizione dei pozzetti in CLS con conseguente smaltimento dei rifiuti prodotti (EER 17.09.04).

8.2. Rimozione dei fondami e pulizia interna degli stessi

A seguito dell'apertura del passo d'uomo e la demolizione dei pozzetti in CLS, verrà effettuato lo svuotamento dei serbatoi e delle tubazioni, dai fluidi o residui ancora contenuti nei manufatti. Tale operazione è da considerarsi propedeutica sia alle attività di rimozione e dovrà essere condotta da personale qualificato e ditte autorizzate.

8.3. Verifica dell'integrità dei serbatoi e prove di tenuta

Preventivamente alle operazioni di dismissione verrà effettuata la verifica di integrità e le prove di tenuta dei serbatoi. Tali operazioni dovranno essere condotte da personale qualificato e ditte autorizzate.

8.4. Certificazione gas free

I serbatoi interrati da rimuovere sono stati utilizzati per lo stoccaggio di materiali infiammabili, quali oli combustibili e gasolio, in grado di produrre vapori tossici.
A titolo cautelativo prima di compiere qualsiasi attività andrà eseguita una certificazione "gas free" per escludere i rischi legati alla presenza di vapori infiammabili/esplosivi.

8.5. Rimozione dei serbatoi e smaltimento dei rifiuti prodotti

Durante le operazioni da effettuare per la dismissione con rimozione dei serbatoi interrati, verranno generati rifiuti quali:

- Rifiuti solidi: pavimentazione (ove presente), il serbatoio stesso ed i manufatti ad esso annessi (tubazioni, strutture di alloggiamento),
- Terre o rocce: utilizzate come stabilizzazione di fondo scavo o come riporti,
- Rifiuti liquidi: soluzioni di lavaggio dei serbatoi (ove presenti)

Premettendo che l'individuazione dei corretti codici CER resta a carico del produttore dei rifiuti, di seguito si riportano alcuni codici CER che potranno essere presumibilmente assegnati ai rifiuti prodotti durante la rimozione dei serbatoi:

- 16 07 08* rifiuti contenenti olio,
- 16 07 09* rifiuti contenenti altre sostanze pericolose,
- 16 10 01* rifiuti liquidi acquosi, contenenti sostanze pericolose;

- 16 10 02 rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelle di cui alla voce 16 10 01
- 17 04 09* rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
- 17 04 05 ferro e acciaio,
- 17 05 03* terre e rocce contenenti sostanze pericolose,
- 17 05 04 terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03,
- 17 09 03* altri rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose,
- 17 09 04 rifiuti misti delle attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03.

Tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente.

9. CONCLUSIONI

9.1. Matrice ambientale suolo/riporto

L'indagine ambientale eseguita in data 13-16/02/2024 e 11/03/2024 ha coinvolto la matrice naturale suolo/sottosuolo del sito in oggetto meglio identificato al Fg. 3 e Mappali 131, 117, 116, 115, 114, 113 e 112 al fine di:

- Verificare la qualità ambientale della matrice naturale suolo/sottosuolo escludendo eventuali passività ambientali;
- Verificare la possibilità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo in sito ai sensi del DPR 120/2017.

Durante l'attività di indagine sono state realizzati sull'intera area:

- n. 11 trincee esplorative fino alla profondità variabile di 1,0 – 3,0 m da p.c.;
- n. 12 sondaggi a carotaggio continuo con profondità variabile tra 3 e 5 m da p.c. e
- n. 3 sondaggi a carotaggio continuo attrezzati a piezometro con profondità pari a 15 m da p.c.

dai quali sono stati prelevati complessivamente n. 58 campioni di terreno e ne sono stati analizzati n. 42. Sono stati inoltre prelevati ed analizzati n. 2 campioni da cumuli di materiale presenti nell'area del lotto 2.

Dai risultati mostrati nella tabella 4, si evince che tutti i campioni analizzati risultano conformi ai limiti presenti in Tabella 1/B del D. Lgs. 152/06.

Pertanto si può statisticamente affermare che il sito in esame non presenta passività ambientali riscontrate per la destinazione d'uso commerciale / industriale.

Risultati indagine suoli Lotto 2

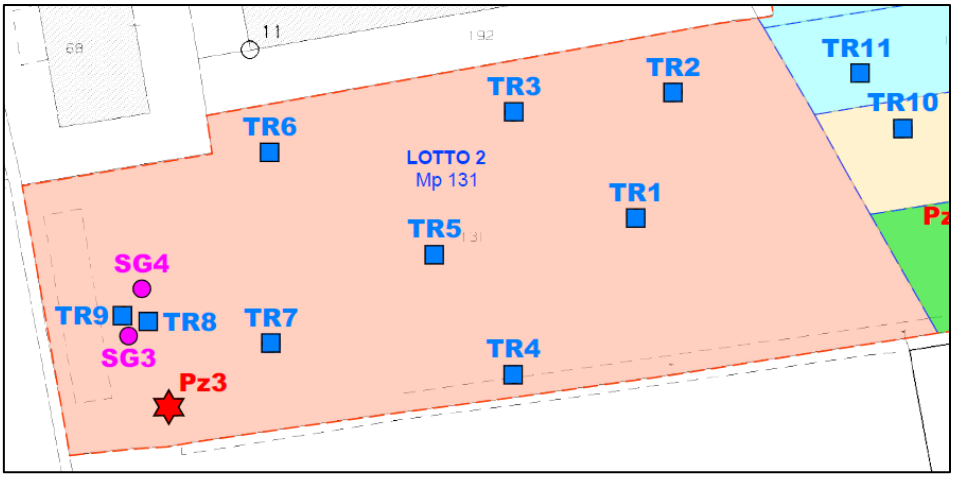


Figura 24: stralcio area Lotto 2 con ubicazione punti di indagine

All'interno del lotto 2, durante l'indagine ambientale, sono stati eseguiti n. 9 trincee esplorative e N. 3 sondaggi a carotaggio continuo, dai quali sono stati prelevati n. 25 campioni di terreno e ne sono stati analizzati n. 18.
Sono stati inoltre prelevati ed analizzati n. 2 campioni da cumuli presenti in sito.
I risultati delle analisi eseguite mostrano che tutti i campioni di terreno analizzati sono conformi rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate nella Tabella 1/B del D. Lgs. 152/06 (destinazione d'uso commerciale/industriale).
Il test di cessione eseguito su n.4 campioni è risultato conforme per tutti i campioni analizzati.

Durante l'indagine ambientale è emersa la presenza di un serbatoio interrato non più in uso in corrispondenza del sondaggio SG3, si segnala che l'eventuale dismissione/rimozione andrà eseguita secondo i contenuti delle Linee guida di ARPA Lombardia del 2013 come descritto al capitolo 9 della presente relazione.

Risultati indagine suoli Lotto 3

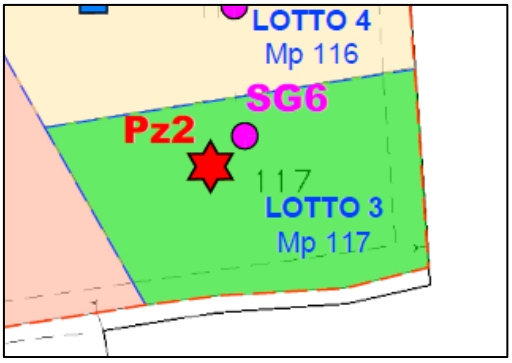


Figura 25: stralcio area Lotto 3 con ubicazione punti di indagine

All'interno del lotto 3, durante l'indagine ambientale, sono stati eseguiti n.2 sondaggi a carotaggio continuo, dai quali sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno e ne è stato analizzato uno.
I risultati delle analisi eseguite mostrano che il campione di terreno analizzato è risultato conforme rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate nella Tabella 1/B del D. Lgs. 152/06 (destinazione d'uso commerciale/industriale).

Risultati indagine suoli Lotto 4

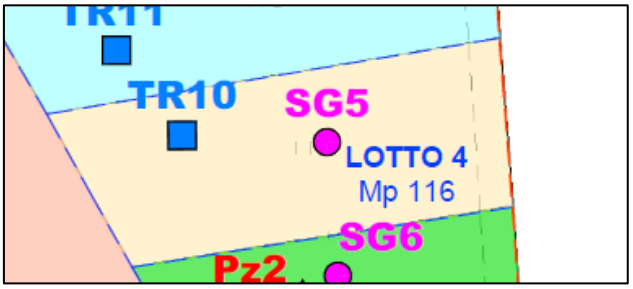


Figura 26: stralcio area Lotto 4 con ubicazione punti di indagine

All'interno del lotto 4, durante l'indagine ambientale, sono stati eseguiti una trincea esplorativa e un sondaggio a carotaggio continuo dai quali sono stati prelevati ed analizzati n.4 campioni di terreno.

I risultati delle analisi eseguite mostrano che tutti i campioni di terreno analizzati sono conformi rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate nella Tabella 1/B del D. Lgs. 152/06 (destinazione d'uso commerciale/industriale).

Risultati indagine suoli Lotto 5

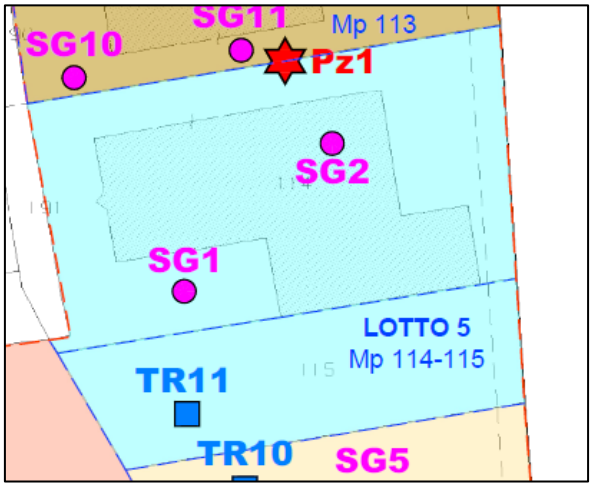


Figura 27: stralcio area Lotto 5 con ubicazione punti di indagine

All'interno del lotto 5, durante l'indagine ambientale, sono stati eseguiti una trincea esplorativa e n.3 sondaggi a carotaggio continuo dai quali sono stati prelevati n. 10 campioni di terreno e ne sono stati analizzati n.7.

I risultati delle analisi eseguite mostrano che tutti i campioni di terreno analizzati sono conformi rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate nella Tabella 1/B del D. Lgs. 152/06 (destinazione d'uso commerciale/industriale).

Durante il sopralluogo il proprietario dell'area ha segnalato la presenza di un serbatoio interrato in uso, a tal proposito si precisa che l'eventuale dismissione/rimozione andrà

eseguita secondo i contenuti delle Linee guida di ARPA Lombardia del 2013 come descritto al capitolo 9 della presente relazione.

Risultati indagine suoli Lotto 6

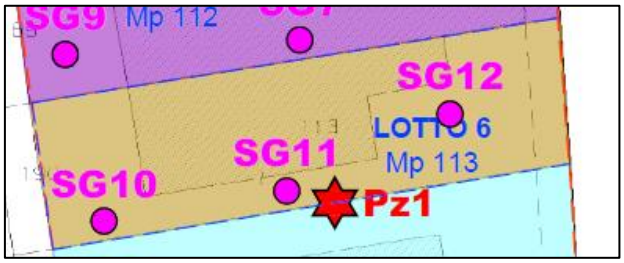


Figura 28: stralcio area Lotto 6 con ubicazione punti di indagine

All'interno del lotto 6, durante l'indagine ambientale, sono stati eseguiti n.3 sondaggi a carotaggio continuo dai quali sono stati prelevati n. 9 campioni di terreno e ne sono stati analizzati n.6.

I risultati delle analisi eseguite mostrano che tutti i campioni di terreno analizzati sono conformi rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate nella Tabella 1/B del D. Lgs. 152/06 (destinazione d'uso commerciale/industriale).

Risultati indagine suoli Lotto 7

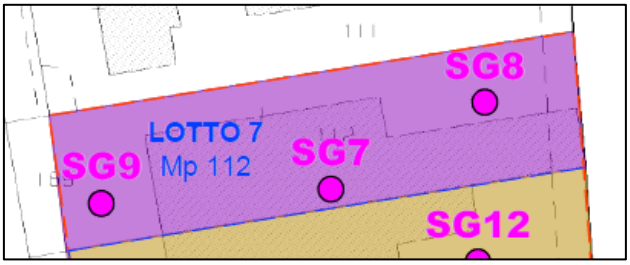


Figura 29: stralcio area Lotto 7 con ubicazione punti di indagine

All'interno del lotto 7, durante l'indagine ambientale, sono stati eseguiti n.3 sondaggi a carotaggio continuo dai quali sono stati prelevati n. 8 campioni di terreno e ne sono stati analizzati n.6.

I risultati delle analisi eseguite mostrano che tutti i campioni di terreno analizzati sono conformi rispetto alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportate nella Tabella 1/B del D. Lgs. 152/06 (destinazione d'uso commerciale/industriale).

9.2. Matrice acque di falda

I risultati delle analisi condotte sui campioni di acqua di falda prelevati mostrano che in tutti i piezometri analizzati è stata rilevata la presenza di Triclorometano e Tetracloroetilene in concentrazioni superiori ai limiti della Tabella 2, Allegato 5 della Parte IV del D. Lgs. 152/06. Si osserva che le concentrazioni di Triclorometano e Tetracloroetilene rilevate risultano dello stesso ordine di grandezza nei piezometri posizionati a monte idrogeologico (Pz 1 e Pz3/2022) e in quelli posizionati a valle (Pz2, Pz3).

A tal proposito si rileva che, come già descritto nel paragrafo 4.4, ARPA nel "*Rapporto sullo stato delle acque sotterranee della provincia di Milano – 2012*" evidenzia la presenza di un plume di contaminazione di tetracloroetilene con origine nel Comune di Carugate (collocato a nord ovest rispetto al Comune di Vignate) e una contaminazione da triclorometano a monte del Comune di Vignate con origine non nota con concentrazioni dell'ordine di grandezza di 10-20 µg/l.

Inoltre nel 2015 il territorio di Vignate è rientrato nel modello idrogeologico concettuale realizzato nell'ambito del SIN Pioltello-Rodano (Progetto Plumes, febbraio 2015 – ARPA Lombardia). All'interno dello studio è possibile osservare come a monte dell'area oggetto di indagine siano presenti una serie di punti di monitoraggio con valori di Tetracloroetilene compresi tra 1,1 e 30 µg/l.

Alla luce di quanto sopra descritto è possibile affermare che il sito in oggetto non offre contributo alla contaminazione della falda.

In ogni caso l'eventuale gestione di superamenti delle CSC dovrà essere valutata e gestita secondo quanto descritto al paragrafo 2.1.

In merito ai risultati delle analisi condotte sui campioni di acqua di falda si evidenzia che non risultano, a nostro parere, elementi ostativi che possano pregiudicare il rilascio del titolo edilizio mentre potrebbero emergere prescrizioni e/o limitazioni conseguenti alla situazione rilevata in falda.

Dott. Ing. Laura Andrini **Dott. Ing. Carlo Gorio**